

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID  
FACULTAD DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE CIRUGIA



**RESULTADOS OBJETIVOS, SUBJETIVOS Y FUNCIONALES A LARGO  
PLAZO DE LA RECONSTRUCCION DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR  
MEDIANTE PLASTIA HUESO-TENDON-HUESO PATELAR AUTOLOGA**

TESIS DOCTORAL

ARANZAZU VAZQUEZ DOCE  
MADRID, 2010

**ARÁNZAZU VÁZQUEZ DOCE**

**TITULO:** RESULTADOS SUBJETIVOS, OBJETIVOS Y FUNCIONALES A LARGO PLAZO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR MEDIANTE PLASTIA HUESO-TENDON-HUESO PATELAR AUTÓLOGA

**DIRECTOR:**

**Prof. D. JULIÁN FERNÁNDEZ GONZÁLEZ**, PROFESOR ASOCIADO DEL DEPARTAMENTO DE CIRUGIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID, CIRUJANO ADJUNTO DEL SERVICIO DE CIRUGIA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLÓGICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA PRINCESA DE MADRID.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID  
FACULTAD DE MEDICINA

2010

**JULIÁN FERNÁNDEZ GONZÁLEZ**, Doctor en Cirugía, Profesor asociado del Departamento de Cirugía de la Universidad Autónoma de Madrid, médico adjunto del Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Hospital Universitario de La Princesa de Madrid,

en calidad de Director de Trabajo de Tesis Doctoral titulado "RESULTADOS OBJETIVOS, SUBJETIVOS Y FUNCIONALES A LARGO PLAZO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR MEDIANTE PLASTIA HUESO-TENDON-HUESO PATELAR AUTÓLOGA", presentado por **ARÁNZAZU VÁZQUEZ DOCE**, para optar al Grado de Doctor

CERTIFICA

que es un trabajo original de investigación sobre un tema de interés clínico que cumple con los requisitos legales, de metodología y rigor científico y aportaciones originales, para constituir un trabajo de Tesis Doctoral.

Lo que certificamos en Madrid a 25 de enero de 2010.



Dr. Julián Fernández González



## **ABREVIATURAS**

**AINES:** antiinflamatorios no esteroideos

**AM:** fascículo anteromedial

**ASA:** escala de riesgo quirúrgico de la Sociedad Americana de Anestesiología

**AVD:** actividades de la vida diaria

**ABVD:** actividades básicas de la vida diaria

**BM:** balance muscular

**BA:** balance articular

**COT:** cirugía ortopédica y traumatológica

**CV:** calidad de vida

**CVRS:** calidad de vida relacionada con la salud

**DALY:** (*disability-adjusted life-years*) años de vida ajustados a la discapacidad

**DT:** desviación típica

**EVA:** escala analógica visual

**FT:** fisioterapia

**HTH:** hueso tendón hueso

**LCA:** ligamento cruzado anterior

**LCP:** ligamento cruzado posterior

**LLM:** ligamento lateral medial

**NC:** no consta

**OA:** osteoartrosis

**PL:** fascículo posteromedial

**RM:** Resonancia Magnética

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

### I. Prólogo:

La lesión del ligamento cruzado anterior.....	1
-----------------------------------------------	---

### II. La rotura del LCA

1. Anatomía y biomecánica del LCA.....	3
2. Incidencia de la lesión de LCA.....	6
3. Etiopatogenia de la rotura de LCA .....	8
4. Evolución natural de la rotura de LCA.....	9

### III. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior

1. Historia de la ligamentoplastia de LCA.....	13
2. La reconstrucción actual del LCA.....	16
3. Reconstrucción artroscópica del LCA mediante plastia HTH patelar autóloga doble túnel monofascicular con fijación con tornillos interferenciales no biodegradables.....	19

### IV. Valoración de resultados en la cirugía de LCA .....

#### Medidas de resultado global .....

1. Test genérico de calidad de vida: SF-36.....	24
2. Medida específica de calidad de vida: retorno a la actividad deportiva.....	27

#### Escalas de valoración específicas.....

1. IKDC-2000.....	29
2. Escala de Lysholm.....	32
3. Escala de Tegner.....	33

#### Medidas de estructura y función.....

1. Estabilidad articular .....	35
2. Dolor a largo plazo: Escala analógica visual.....	42
3. Desarrollo de osteoartrosis.....	43

### V. Rehabilitación de la cirugía de reconstrucción.....

<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>53</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>54</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODO.....</b>	<b>55</b>
1. Diseño y ámbito de estudio.....	55
2. Estudio estadístico.....	57
<b>RESULTADOS</b>	
1. Análisis descriptivo de los pacientes en estudio.....	58
2. Análisis descriptivo de las variables relacionadas con la cirugía...	64
3. Análisis descriptivo de las variables obtenidas de la valoración a largo plazo.....	66
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>89</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>122</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>124</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>139</b>
Anexo 1: Formulario para el paciente	
Anexo 2: Formulario para el investigador	
Anexo 3: Difusión de los resultados derivados de este estudio	

## **INTRODUCCIÓN**

### **I. Prólogo: la lesión del ligamento cruzado anterior.**

La lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) es una de las lesiones traumáticas más frecuentes de la rodilla (1), con especial incidencia en la población deportista joven (2). El aumento de la actividad deportiva en la población general, fruto de educación para la salud, ha aumentado la incidencia de las lesiones de tejidos blandos de la rodilla, entre ellas la lesión del LCA; se estima que la incidencia de lesiones aisladas del LCA es de 0.3-0.8/1000 habitantes/año (3-5), el 80% tiene lugar sin contacto directo (6).

El objetivo de la reconstrucción del LCA es restaurar el aparato ligamentoso de la rodilla, evitando la inestabilidad, la inactividad deportiva, la posibilidad de rotura meniscal o la degeneración articular precoz (7).

El LCA es el principal estabilizador de la rodilla; esta función fundamental, asociada a la escasa capacidad de reparación intrínseca del LCA, hace que la reconstrucción quirúrgica esté indicada en la mayoría de los pacientes que quieren seguir practicando deporte.

La lesión del ligamento cruzado anterior es frecuente en una edad temprana de la vida, adolescentes y adultos jóvenes, se trata por tanto de un evento traumático articular precoz, que cambiará la vida del individuo. A los 10 años de la lesión estos pacientes se encuentran en pleno desarrollo de sus capacidades funcionales, tanto laboral como deportivamente, por ello es especialmente interesante conocer los resultados de la cirugía de reconstrucción al cabo de diez años, cuando el individuo alcanza la edad media de la vida.

El tratamiento de la lesión del LCA ha cambiado radicalmente en las tres últimas décadas. El mejor conocimiento de la anatomía y la biomecánica de la rodilla y concretamente del LCA, la precisión y la escasa morbilidad de las técnicas artroscópicas actuales, la rehabilitación precoz y acelerada, y la demanda de los enfermos por mantener su calidad de vida sin limitaciones, han impulsado de forma decisiva la cirugía del LCA. Sin embargo existen pocas investigaciones que demuestren que estos avances suponen una mejoría en los resultados clínicos a largo plazo; el éxito funcional de la reconstrucción es impredecible en el momento actual.



Las técnicas que tradicionalmente se utilizan para tratar las roturas del LCA se basan en la reconstrucción del fascículo anteromedial del ligamento original con auto o aloinjertos. Con dichas técnicas se obtienen resultados globalmente satisfactorios en la mayoría de los pacientes, pero no son capaces de prevenir los cambios degenerativos que acontecen en la rodilla a medio plazo, y no todos los pacientes recuperan el mismo nivel de actividad deportiva que tenían antes de la lesión (7).

En las diferentes revisiones realizadas sobre la reconstrucción del LCA se sugiere que el deterioro de la articulación de la rodilla se produce a partir de los siete años de la reconstrucción (5,8). Esto, unido a la evolución de la técnica y la evidencia de las complicaciones a largo plazo que, inevitablemente aparecerán a lo largo de esta década, en los primeros pacientes intervenidos mediante plastia patelar autóloga intraarticular, hace evidente la necesidad de estudios prospectivos y retrospectivos a largo plazo, a partir de diez años, utilizando sistemas de medida validados y cuestionarios que incluyan medias objetivas de estabilidad, función y desarrollo de cambios degenerativos; con especial atención a la identificación de los factores que empobrecen el pronóstico funcional y favorecen el deterioro articular (7).

## **II. La rotura del LCA**

### **1. Anatomía y biomecánica de LCA.**

Los ligamentos de la articulación de la rodilla humana son estructuras compuestas por colágeno distribuido de forma no homogénea, con predominio del colágeno tipo I, al igual que el resto de los tejidos del organismo, que les confiere sus propiedades de resistencia. La densidad global de colágeno tipo I, en comparación con el tipo III, en el LCA es menor que en el resto de los ligamentos de la rodilla. Existe mayor proporción de colágeno tipo I en los varones con respecto a las mujeres. La edad, la talla, la masa corporal y el índice de masa corporal contribuyen significativamente a las diferencias entre el tipo de fibras de colágeno encontradas en los ligamentos cruzados (9).

El LCA es una estructura intraarticular extrasinovial, principal estabilizador del rodilla en los movimientos de giro. El ligamento, como describe el clásico libro de L.Testut (10), se origina distalmente en la región antero-interna de la espina tibial, y área pre-espinal. Se dirige oblicuamente proximal, posterior y externamente hasta fijarse en la parte más posterior de la cara profunda del cóndilo femoral externo, siguiendo una línea vertical de un centímetro de altura aproximadamente. Las áreas de inserción femorales son mayores para los hombres que para las mujeres y en las rodillas izquierdas que en las derechas (11,12). La unión osteoligamentosa en la inserción femoral es semicircular en el 58% de los casos y ovoidea en el resto, aunque con importantes variaciones individuales (13). La longitud del ligamento varía de 22-41 mm y su grosor de 7-12 mm. El LCA es más corto y más estrecho que el ligamento cruzado posterior (LCP).

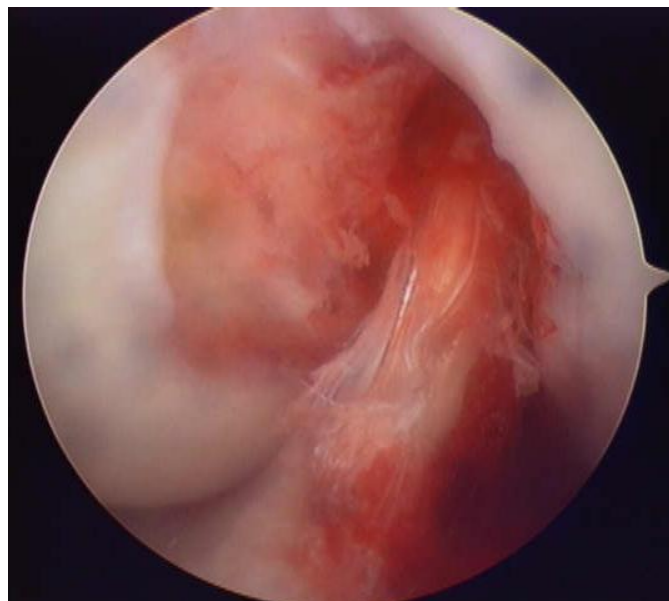
Los ligamentos cruzados tienen doble oblicuidad, ya que lo son entre sí y con respecto a los ligamentos laterales. El LCA tiene menor volumen que el LCP siendo esto una característica esencial de la rodilla y determinante de la función de los cruzados y de la forma de los cóndilos. Los ligamentos cruzados permiten que los cóndilos femorales resbalen sobre las glenoides en sentido inverso de su rodadura, con el clásico concepto de atornillado o roll-back.

La vascularización proviene de las ramas de la arteria genicular media, que forma un envoltorio vascular sinovial alrededor del ligamento, las ramas

penetran en el ligamento y forma una red vascular en el interior del mismo. La vascularización del ligamento cruzado posterior depende también de la arteria genicular media que en este caso envía cuatro ramas para su vascularización frente a una única rama para la vascularización del LCA.

La inervación depende del nervio tibial posterior, rama del nervio ciático. Aunque la mayoría de fibras parecen tener una función vasomotora, algunas fibras pueden tener capacidad propioceptiva o sensorial. Zimmy y cols.(14,15) identificaron dos tipos distintos de mecanorreceptores en el ligamento cruzado anterior: terminaciones Ruffini y corpúsculos de Pacini, estos elementos nerviosos constituyen un 1% del ligamento y un 3% del área del tejido sinovial y subsinovial que rodea lo rodea (16).

El LCA normal está formado por, dos fascículos, sin claras diferencias anatómicas pero si funcionales, cuya nomenclatura está determinada por su inserción en la tibia: anteromedial (AM) (foto1) y posterolateral (PL), el segundo levemente más corto que el primero(13)(17). Estos fascículos funcionan sinérgicamente para optimizar la estabilidad de la rodilla en todo su arco de movimiento. Ambos se ensanchan en la inserción femoral descendiendo posteriormente hasta la inserción distal donde se abren en abanico y aumentan su diámetro para insertarse en la parte anterolateral de la espina tibial, con la referencia del cuerno anterior del menisco externo, al que envía algunas fibras de expansión.



**Foto 1:** Reconstrucción del fascículo anteromedial del LCA

La función principal del LCA en la rodilla es impedir el desplazamiento anterior de la tibia con relación al fémur y, en menor medida, controlar en carga la laxitud en varo y valgo, y la rotación (18,19). Secundariamente el LCA tiene una función propioceptiva para el control intrínseco de la rodilla, de reciente descripción (20,21).

Los estudios biomecánicos reflejan que en los movimientos de rotación con la rodilla en flexión de 30°, el LCA se halla más tenso cuando la rodilla está en rotación interna. Los dos fascículos, anteromedial (AM) y posterolateral (PL), tiene una función diferenciada durante el movimiento de flexo-extensión de la rodilla: en una visión sagital, con la rodilla en extensión, los fascículos se disponen paralelos, produciéndose durante la flexión una ligera rotación del ligamento en torno a su eje longitudinal, cubriendo entonces el AM al resto del ligamento. Es decir el fascículo AM está más tenso en flexión y el PL en extensión; de forma inversa, ante la flexión se relaja el PL y se tensa el AM. En cualquier arco de movimiento, un fascículo del LCA se encuentra en tensión, lo que le otorga la función de principal estabilizador de la articulación de la rodilla (17,22).

Algunos autores dividen el ligamento en tres porciones, describiendo fibras anteriores, medias y posteriores, basándose en este fundamento estructural justifican la reconstrucción del LCA con triple plastia (23), pero en la actualidad esta descripción no está aceptada de forma generalizada.

Los ligamentos cruzados ofrecen estabilidad fundamentalmente en dirección anteroposterior. El LCA se tensa durante el movimiento de flexión-extensión de la articulación de la rodilla y actúa como límite de la hiperextensión previniendo el deslizamiento posterior del fémur sobre el platillo tibial, o el deslizamiento anterior de la tibia respecto al fémur; además, evita la rotación axial excesiva de la tibia sobre el fémur y mantienen la estabilidad en valgo y varo. Guan y cols. (24) demostraron que las fibras AM producen el 96% de la contención del LCA durante un cajón anterior en flexión de 30°, por lo que no es de extrañar que Furrman y cols. (25) señalasen que la rotura parcial de este fascículo equivale a la rotura completa del ligamento.

Todas estas teorías asumen, de forma conjunta, que hay una fibra neutra en cada ligamento que permanece constante en su longitud, son isométricas o neutras, durante todo el arco de flexión. El punto de inserción de las fibras

neutras es conocido como punto isométrico. Las fibras que están por delante de este eje se alargan durante la flexión, mientras las que quedan por detrás se acortan. Las fibras que se insertan por delante de la fibra neutra en la tibia, se insertan posterior en el fémur, y las posteriores en la tibia, se insertan por delante en el fémur, esta disposición minimiza los cambios de longitud durante la flexión de las fibras no isométricas.

## **2. Incidencia de la lesión del LCA.**

El desarrollo de la sociedad de bienestar, junto con el conocimiento de los beneficios potenciales del ejercicio para la salud, ha favorecido el acercamiento de la población al deporte como forma de ocio, y han conducido al aumento progresivo de la práctica deportiva regular. Consecuentemente la incidencia de lesiones por abuso en el deporte ha aumentado con el paso de los años, tanto por este aumento del número de practicantes, como por la intensidad con la que se practica. Aunque su frecuencia real se desconoce, se sugiere que entre el 20 y el 25% de las lesiones asociadas al deporte se producen por sobrecarga, en los adultos aparecen con mayor frecuencia tras dos años de entrenamiento regular diario (26). El 80% de las estas lesiones deportivas se presentan en miembro inferiores, con mayor frecuencia en la rodilla (4).

La incidencia de lesiones del LCA varía en función de la población, el sexo, la edad, el tipo de deporte y las políticas de prevención de lesiones (27)(4). Simultáneamente al aumento de la incidencia de las lesiones deportivas, los centros educativos, ayuntamientos, centros de medicina deportiva, y el resto de los responsables del cuidado de los practicantes, han desarrollado programas de prevención para minimizar la incidencia de las lesiones. En las distintas revisiones poblacionales no se evidencia un aumento del número de lesiones en grupos de riesgo en los últimos diez años (28)(29), lo que refleja el éxito de los programas preventivos.

Existen tres registros nacionales oficiales en Noruega (2004), Dinamarca (2005) y Suiza (2006) sobre la incidencia epidemiológica de lesión de ligamento cruzado anterior (30). Según estos estudios la incidencia en la población general varía entre el 0.34/1000 y 0.8/1000 habitantes por año. Hay que tener

en cuenta que la mayor parte de las veces sólo se recogen el número de roturas que han sido intervenidas, ya que la fuente de los datos son los registros quirúrgicos. Además la incidencia es variable en función de la población diana valorada, ya sea población general o deportista federado. En España en el año 2001 la “Asociación Española de Artroscopia” realizó un estudio de incidencia, con el cálculo de 16.821 plastias de LCA anuales, lo que representaría una incidencia de 4/1000 habitantes al año, si todas las roturas hubieran sido intervenidas (31).

La rotura del LCA es común en adolescentes y adultos jóvenes especialmente, situándose la edad media de lesión entre los 14 y los 50 años, con una media de 28.9 años (32). El sexo también es un factor determinante en la incidencia de lesiones del LCA: el riesgo es mayor en mujeres con una proporción de 3:1 de forma global en los deportes de contacto (4), pero varía en función de la edad de los deportistas. En la población deportista joven la incidencia en mujeres se eleva hasta 8.5/1000, mientras que se mantiene en 4/1000 en los varones (2); este ratio se va igualando a medida que se revisan poblaciones de mayor edad, pasando de una proporción 4.5:1 en universidad, a 0.95:1 en deportistas profesionales (3).

Además de la edad y el sexo, el tipo de actividad deportiva modificará también la incidencia de la lesión (3,33), El fútbol es el deporte con mayor incidencia de lesión del LCA, y existen deportes con elevado riesgo, como el esquí alpino, dada la elevada sobresolicitación rotacional de la articulación de la rodilla, también la edad condicionará este dato, ya que existen muchas lesiones esquiando en los deportistas amateur de ambos sexos, y la incidencia es considerablemente menor en los deportistas experimentados. Otros deportes que podríamos considerar de riesgo como el voleibol, debido al sobreesfuerzo rotacional de la rodilla y el abuso del apoyo monopodal, es estadísticamente de bajo riesgo para la lesión ligamentaria, probablemente por el escaso contacto que se produce durante la práctica deportiva.

### 3. Etiopatogenia de la rotura de LCA

El 80% de las lesiones del LCA se producen por mecanismos sin contacto (34), tras un salto, cruce o desaceleración. El mecanismo lesional suele ser la combinación del movimiento anterior de la tibia y el valgo dinámico de la pierna, con la articulación próxima a la extensión; con aumento del tono de cuádriceps y gastrocnemios. La mayor parte del peso recae en la extremidad inferior y en el pie, desplazado fuera del centro de gravedad del cuerpo, aumentando el mecanismo de palanca. Este proceso condiciona una fuerza de tensión superior a la resistencia del ligamento, produciéndose la rotura.

El riesgo general, para la lesión del ligamento cruzado en la rodilla, es relativamente bajo en adolescentes y adultos jóvenes cuando practican deportes de contacto. La participación en deportes organizados, ya sean de contacto o sin él, aumenta el riesgo significativamente (2). El hecho de que la incidencia de la lesión de LCA no sea mayor en los deportes de contacto, indica que el mecanismo lesional sin contacto es mucho más importante (35). La mayoría de las roturas del LCA se producen por el apoyo monopodal o por frenar súbitamente en carrera, aunque las condiciones finales que influyen en la deformación del LCA se desconocen (36). Para intentar conocer la etiopatogenia de la rotura del LCA es importante conocer cuáles son sus factores de riesgo, identificándose factores internos y externos (3):

**Factores de riesgo externos (37,38,39):** aquellos factores modificables por el individuo. El entorno social y deportivo, el nivel de competición: aficionado o profesional; influyen en el desarrollo de la lesión, siendo más frecuente en la población profesional. Otros factores externos estructurales, como el tipo de calzado deportivo, han sido estudiados por varios autores como uno de los principales determinantes de desarrollo de lesiones ligamentosas de la rodilla. Los sistemas de protección externos utilizados en algunos deportes como en el esquí alpino, protegen de las lesiones de repetición, pero la eficacia de estos sistemas todavía es indeterminada. Las condiciones meteorológicas también se estudian como un factor para el desarrollo de la lesión. Es diferente realizar el deporte al aire libre o en sistemas artificiales, probablemente en relación con el

efecto mecánico de interfase entre el calzado deportivo y la superficie deportiva en las diferentes situaciones meteorológicas.

**Factores de riesgo interno**(40,41): Aquellos factores anatómicos estructurales y hormonales no modificables que favorecen el desarrollo de lesiones ligamentosas. A pesar de no poder modificarse es importante su conocimiento con el fin de poder identificar a los individuos con mayor riesgo de lesión.

**Factores anatómicos**: son factores de riesgo demostrado las alteraciones de la postura, la discrepancia de longitud de los miembros inferiores, el espacio intercondíleo estrecho, más frecuente en mujeres, o el componente rotacional de la tibia con respecto al fémur, muy variable dependiendo del individuo.

**Factores hormonales**: las mujeres tienen los ligamentos cruzados más cortos, con menor capacidad de absorción de energía y resistencia lineal; también son más laxas y tienen menos resistencia muscular. No se conocen las causas de estas diferencias, pero se sabe que existe una implicación hormonal además de las diferencias anatómicas. Aparentemente los estrógenos, de forma individual, no son responsables de los cambios estructurales metabólicos o mecánicos de ligamento cruzado, sino que son los cambios hormonales en conjunto, que ocurren durante el ciclo menstrual, los que producen un aumento del riesgo de lesión en la fase preovulatoria comparada con la postovulatoria. Los desequilibrios neuromusculares pueden estar relacionados con los componentes del mecanismo de la lesión: las mujeres tienen una dominancia de cuádriceps mayor en los patrones neuromusculares que los varones, teniendo estos mayor dominancia de isquiotibiales (42).

#### **4. Evolución natural de la rotura de LCA**

A lo largo de la última década el manejo de la rotura de LCA ha evolucionado, por los avances técnicos diagnósticos y quirúrgicos, y por el conocimiento de los resultados a medio plazo tanto de los tratamientos conservadores, como de las diferentes técnicas de reconstrucción vigentes en los años 90; que aportan datos sobre la evolución natural de la lesión ligamentosa, o sobre la evolución tras la reconstrucción, facilitando la decisión terapéutica (43).



Ante una rotura aguda o subaguda del LCA, la decisión de la intervención quirúrgica se basa en estudios de resultados a corto y medio plazo vigentes en la literatura científica sobre el tratamiento conservador frente a la reconstrucción quirúrgica. En 1987 Sandberg y cols. (44), no evidenciaban diferencias en los resultados obtenidos a largo plazo entre los pacientes intervenidos y los no intervenidos. Posteriormente Andersson y cols. (45) en 1989, demostraron que la reparación del LCA disminuía, en los dos años siguientes a la cirugía, el porcentaje de rotura meniscal y necesidad de cirugía posterior de un 27% a un 3%. A partir del año 2000 los varios estudios evidencian que los pacientes intervenidos mediante reconstrucción con tendón patelar tienen más estabilidad y un nivel de actividad mayor a corto plazo que los no pacientes intervenidos (37,46). Estos datos acerca de la estabilidad, y los datos acerca de las lesiones intraarticulares asociadas a la falta de integridad del LCA, que producirán un desgaste teórico precoz de la articulación, llevan a plantearse la cirugía como primera elección tras la rotura del LCA. Esta decisión es apoyada también por la evidencia de lesiones asociadas a la rotura de LCA que complicarán la evolución de la lesión: según Renstrom y cols. (3) un 1% de los pacientes tendrán lesiones ligamento colateral externo (LLE) y un 5% presentan lesión del ligamento lateral medial (LLM). De las lesiones deportivas del LCA, un 60% presentan lesiones meniscales asociadas, un 58-85 % de los estudios de imagen evidencian contusión ósea y/o derrame articular (26); un 26% presentan lesiones del cartílago articular (30), grado I o II. Hasta un 50% los casos de rotura de LCA tienen lesión meniscal asociada. La lesión del menisco lateral es más frecuente en las roturas agudas mientras que la lesión del menisco interno se asocia más a roturas crónicas (47), y se relaciona con la inestabilidad crónica anteroposterior de la rodilla causada por el retraso en la intervención (32). Se ha calculado que después del primer año aparecen un 40% de lesiones meniscales, aumentando a un 80% a los 10 años en el tratamiento conservador (48). Se desconoce si es la lesión inicial del menisco, el desarrollo secundario de la misma, o la menisectomía, lo que favorece el desarrollo de osteoartrosis (OA), pero la relación entre ambas alteraciones estructurales es una de las cuestiones que los estudios recientes intentan aclarar con más énfasis (49). El resto de las lesiones clásicamente relacionadas con la rotura: lesiones

condrales, edema óseo, contusión o derrame intraarticular, tienen un significado clínico aún incierto pero que se postulan como condicionante del desarrollo de cambios degenerativos articulares a largo plazo (50).

Los estudios sobre la historia natural de la rotura del LCA no intervenida nos muestran que, con el seguimiento a 20 años, todos los pacientes presentan cierto grado de degeneración articular, llegando según algunas referencias a un porcentaje de OA del 44% a los 11 años (51,52). La persistencia de inestabilidad es uno de los factores que se consideran determinantes en el desarrollo de cambios degenerativos articulares tras la rotura del LCA. Se plantea que las alteraciones en la cinemática de la rodilla que se producen tras la rotura del LCA pueden contribuir al desarrollo de OA. En el estudio de Daniel y cols. (53) se establece como uno de los objetivos de la cirugía, la restauración de la estabilidad, y la normalización de la cinemática de la rodilla como un pilar básico para permitir al paciente retomar las actividades previas a la lesión y prevenir los cambios degenerativos precoces. Una de las conclusiones de este estudio fue que la reconstrucción no evitó los cambios degenerativos, aunque se lograra restaurar la estabilidad; en la ampliación del estudio a 10 años, las rodillas intervenidas continuaban mostrando cambios degenerativos más llamativos que las articulaciones que habían sido tratadas de forma conservadora. El desarrollo de artrosis radiográfica y la captación gammagráfica, es menor en los pacientes no intervenidos que en los operados. Estos hallazgos parecen confirmar, por una parte, que es posible que una rodilla no presente cambios degenerativos a pesar de tener una laxitud secundaria a la rotura de LCA; y por la otra, que la restauración de ciertas características mecánicas no es suficiente para asegurar que dicha degeneración no va a producirse.

Otro de los determinantes para decidir el tratamiento conservador o quirúrgico tras la rotura de LCA es la demanda del paciente por retomar su actividad deportiva: tanto en los pacientes con reconstrucción ligamentosa, como en pacientes con lesiones aisladas del LCA no intervenidas, un 50% puede reanudar su actividad deportiva corto plazo, pero esta cifra disminuye hasta un 35% a los 10 años. Noyes y cols. (51) refieren que se cumple la regla del tercio en los pacientes no intervenidos tras la lesión del LCA: un tercio recuperan su

actividad sin cirugía, 1/3 se operan para recuperar su actividad previa y otro tercio tienen episodios de inestabilidad en las AVD.

En los casos de lesiones parciales del LCA en pacientes jóvenes el tratamiento conservador presenta malos resultados, fundamentalmente cuando se asocian lesiones meniscales; hasta el 50% progresarán a lesiones completas. Tanto estos pacientes, como los de mediana edad, sometidos a tratamiento conservador, presentarán síntomas de inestabilidad con las actividades de la vida diaria, independientemente de su nivel de actividad habitual, sedentarismo o deporte habitual. En cuanto a la diferencia de estabilidad entre los intervenidos y los no intervenidos, algunos estudios refieren que la estabilidad de la rodilla a largo plazo no mejora con la indicación quirúrgica, siendo el porcentaje de artrometrías patológicas similar en los individuos intervenidos que en los que se realizó tratamiento conservador (54)

En la revisión sistémica del 2007 realizada por Muaidi y cols. (55), se evidencian buenos resultados a corto y medio plazo en el tratamiento conservador del LCA pero con una disminución significativa de la actividad global del paciente tras la lesión. En la revisión Cochrane del 2007 (56) se estudian dos ensayos clínicos aleatorios, que comparan el tratamiento quirúrgico versus el conservador de las roturas del LCA (44,45): a pesar de que hay algunas pruebas limitadas, los resultados globales son mejores tras la reconstrucción. Los ensayos no son actualizados, son heterogéneos y de calidad deficiente, de forma que para la práctica médica habitual no aportan evidencia clínica suficiente para elegir un tratamiento sobre otro. Esta revisión no incluía la valoración radiológica de la articulación intervenida. No existen revisiones sistémicas sobre la incidencia de OA en el tratamiento conservador, los diferentes estudios existentes (57)(52,58), estiman una incidencia variable del 15% a corto plazo al 68% a largo plazo.

### **III. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior**

#### **1. Historia de la ligamentoplastia de LCA.**

En 1845 Amedée Bonnet, de la escuela francesa de Lyon, escribió un tratado sobre alteraciones articulares causantes de hemartros. Describió tres signos esenciales indicativos de rotura de ligamento cruzado anterior: “En los pacientes que no han sufrido una fractura, un ruido de rotura, el hemartros, y la pérdida de función es característica de la lesión de los ligamentos de la rodilla”. El artículo original no se conserva pero sí la referencia al mismo recogida en el catálogo general de Librería Francesa de la Ciencia del Siglo XIX.

Los intentos de reparación del ligamento cruzado anterior a lo largo de los dos últimos siglos han obtenido resultados muy variados. La llegada de la artroscopia, desbancando en la mayoría de los casos a la cirugía abierta, ha ofrecido muchas ventajas teóricas: tiempos quirúrgicos más breves, menor morbilidad, reducción de los traumatismos de vascularización e inervación peri-ligamentosa, posibilidad de la cirugía mayor ambulatoria. Todo esto conlleva la facilitación de la rehabilitación precoz y la disminución de costes socio-sanitarios.

Los estudios de Bonnet, fueron continuados por P. Segond quien describió el arrancamiento anterolateral marginal del platillo tibial, patognomónico de la lesión del LCA y que lleva su nombre.

En 1895, el inglés Robson realizó la primera cirugía de LCA en un paciente de 41 años de edad, que se había lesionado en una caída 36 meses antes. El resultado de la cirugía fue de lo más satisfactorio, ya que 6 años después el paciente realizaba una vida laboral activa. El caso no fue referenciado en la literatura hasta 1903. Por ello, cuando en 1900 Battle, expuso en “Clinical Society of London” la descripción de la cirugía del CLA, fue considerada como la describió la “primera” cirugía documentada del LCA.

En 1903, Lange de Munich realizó la primera cirugía de sustitución, utilizando trenzado de la seda adjunto al semitendinoso como sustituto del ligamento.

En 1920, Hey Groves en el “*British Journal of Surgery*”(59), publica sus resultados anatómicos y fisiológicos en el estudio de los ligamentos cruzados, describiendo su ruptura y reparación. Habla especialmente del desplazamiento

anterior de la tibia, que el paciente podía reproducir cargando peso sobre la rodilla en leve flexión, denominándose desde entonces como prueba de Groves.

En 1935, Campbell, Tennessee, describe los primeros casos de plastia de tendón patelar, retináculo prepatelar y una porción del tendón del cuádriceps. La técnica incluía realizar dos túneles, uno en la tibia y otro en el fémur. La plastia se suturaba al periostio a la salida del túnel femoral. Realizaban luego una inmovilización de tres semanas. Esta técnica, muy parecida a la actual, no se generalizó hasta años después. Sus trabajos hablaban ya de la necesidad de la reconstrucción precoz, sobre todo en atletas.

En 1948 Trillat y en 1960, Ritchey, hacen una descripción detallada, de una prueba de desplazamiento anterior de la rodilla cerca de la inestabilidad en extensión. Curiosamente dieciséis años más tarde, 1963, Torg presenta la prueba en el congreso Nacional AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons), poniéndole el nombre de test de Lachman en honor a su profesor.

En 1963, Jones retomó la idea de utilizar una tercera parte de tendón patelar con un injerto de hueso patelar añadido en bloque. El tendón quedaba anclado en la tibia, por lo que no se realizaba túnel tibial, sino que, desde esta posición llevaba la plastia a la inserción femoral. Debido a que el injerto quedaba corto, el túnel femoral se realizaba en posición muy anterior, suturándose el tendón al periostio en la salida del túnel. La técnica de Jones fue muy criticada por respetar poco la anatomía, pero supuso un avance en la sencillez y el escaso trauma quirúrgico, siendo pionero de la cirugía mínimamente invasiva. En 1966 Bruckner describió una técnica en la que se tomaba como injerto el tercio medial del tendón patelar junto con un bloque óseo de patela. Se dejaba anclado a la tibia y para conseguir mayor longitud, se pasaba a través de un túnel tibial. Después se anclaba en un túnel femoral y se fijaban las suturas a un tornillo en el cóndilo femoral lateral, aproximándose más a la técnica actual de reconstrucción. Finalmente en 1969, Franke basándose en el anterior fue el pionero en el uso de un injerto libre hueso-tendón- hueso, de un cuarto del grosor del tendón patelar, unido a los bloques de hueso de la patela y de la tuberosidad tibial anterior contigua. En los años 70 comienza el auge de las técnicas de reparación extra-articular retoma el fenómeno descrito por Hey Groves, denominándolo ahora "Pivot shift" y describe las primeras técnicas de

reparación extra-articular para mejorar la a la inestabilidad rotacional. Posteriormente Lemaire, 1975, describió sus técnicas de estabilización exclusivamente extra articulares. Para lesiones del LCA usaba la fascia lata. Esta técnica se conocía como Lemaire lateral. Se propusieron variantes de la técnica conocidas como Lemaire II, III, IV. El propio Lemaire comunicó un 91% de buenos resultados en pacientes con lesiones aisladas del LCA. Con los años las técnicas de reparación extra articular han caído en desuso por la agresión que suponían para los tejidos blandos y los malos resultados globales reales.

En los años 80 se decide reforzar el injerto con material sintético, Dandy, en 1981 utiliza fibra de carbono, pero los resultados fueron pobres por el depósito de los materiales en la membrana sinovial e incluso en hígado.

El uso de los autoinjertos no había sido abandonado y algunos cirujanos que se mantuvieron fieles a esta filosofía introdujeron a lo largo de los años 90 la artroscopia en sus técnicas quirúrgicas, con el avance que supuso en cuanto a tiempo de cirugía y la minimización de la agresión a los tejidos periarticulares.

En estos años la técnica de Jones se establece como patrón de oro de la cirugía artroscópica de reconstrucción, debido a su simplicidad y consecuentemente buenos resultados: la plastia hueso-tendón-hueso con una anchura de un tercio del tendón patelar. Simultáneamente se inicia el uso de tornillos interferenciales en cirugía ortopédica. En 1987 Kurosaka puso de manifiesto que en la mecánica de la reconstrucción, el eslabón débil era la fijación y demostró claramente que los tornillos de 9 mm de diámetro eran muy superiores a otros sistemas de fijación. El procedimiento de Jones, supuso un avance en la sencillez y el escaso trauma quirúrgico, no obstante, tienen sus puntos débiles, la rigidez secundaria y la comorbilidad patelar en el deportista llevó a otros grupos de vanguardia a usar los tendones isquiotibiales con mejores medios de fijación.

El futuro de la plastia de LCA se orienta hacia los “bioimplantes”, elaborados con la ayuda de células y técnicas de cultivo de tejidos, o en la terapia genética para el tratamiento de las lesiones agudas.

## 2. La reconstrucción actual del LCA.

La ausencia de capacidad de regeneración del LCA, bifascicular extrasinovial, hace imprescindible la necesidad del reemplazamiento en el caso de lesión, al no existir posibilidad de reparación natural. El éxito de la cirugía depende de múltiples factores, el momento de la cirugía, el tipo de paciente, tipo de lesión, la presencia o desarrollo de otras alteraciones estructurales asociadas, la selección del injerto, la técnica quirúrgica o la rehabilitación postquirúrgica (60). Al plantearse la indicación de la cirugía se considera que el objetivo del tratamiento es evitar los episodios de inestabilidad articular sintomática, pero Hurd y cols. (61,62) explicaron, cómo la respuesta personal a las roturas del LCA es variable en cada individuo, existiendo pacientes con una tolerancia absoluta a la inestabilidad, que incluye la realización de actividades deportivas de alto nivel sin limitaciones. La indicación de la cirugía ha de ser, por tanto, consensuada entre paciente y cirujano, valorándose el tratamiento conservador en pacientes con poca motivación o escasa sintomatología.

Existen dos técnicas principales de reconstrucción del LCA: intraarticular o extraarticular, y ocasionalmente la combinación de ambas. Actualmente las técnicas extraarticulares se limitan a lesiones complejas ligamentos de la rodilla y no están justificadas en las roturas aisladas del LCA (63).

En la elección del injerto no existe un consenso en la literatura, actualmente, el tercio central del **tendón rotuliano autólogo (HTH)** es el injerto más utilizado, 71-79.1% de las cirugías de reconstrucción en España (64), y el patrón con el que deben compararse los demás injertos (65). Las ventajas de la técnica HTH son la de una adecuada tensión del ligamento, mejores posibilidades de fijación y mejor integración de los túneles óseos (66). La unión entre plastia y hueso parece ser más resistente, y es uno de los argumentos más sólidos para la utilización de injertos HTH. El principal inconveniente de la plastia patelar es la comorbilidad rotuliana y de la zona de toma del injerto (5,67,68), se habla de un 8% de rotura del tendón patelar (43), pero esta incidencia es menor en los estudios posteriores a los años 80 ya que se hace más hincapié en la RHB precoz, la ausencia de inmovilización y la potenciación de cuádriceps que

estabiliza la rótula. Otras complicaciones descritas son el síndrome de compresión femoro-patelar, la amiotrofia de cuádriceps o la contractura en flexión.

La reconstrucción mediante cuatro **fascículos de tendones isquiotibiales (IT)** supone la segunda cirugía de elección en nuestro país, llegando casi a igualarse la incidencia de estas técnicas a partir del 2005.

De modo orientativo, los injertos HTH son más adecuados para pacientes con niveles altos de actividad y deportistas, que buscan una estabilidad por encima de otras consideraciones; o cuando están comprometidos los estabilizadores secundarios de la rodilla. Los injertos de triple o cuádruple plastia (IT), con una resistencia de casi el doble que el LCA original (69), están indicados en pacientes menos motivados, con bajas demandas deportivas o que requieren una mayor elasticidad articular. Los **aloinjertos** en la cirugía primaria se utilizan en deportistas de alto nivel con sobresolicitación patelar, cuando el paciente presenta problemas para la toma de injertos autólogos por patología del aparato extensor, o por motivos estéticos; también suponen una posibilidad en la rodilla con múltiples lesiones ligamentosas o que han sufrido varias cirugías. Los inconvenientes de este tipo de injertos son el riesgo remoto, pero posible, de transmitir una enfermedad infecciosa, la lentitud en su integración, que eleva el riesgo de roturas, y las posibles reacciones inmunológicas responsables del ensanchamiento de los túneles.

El buen resultado de un injerto depende también de la técnica quirúrgica: la colocación de los túneles, sus referencias tibiales y femorales, y la tensión de la plastia. Actualmente los túneles tibial y femoral se realizaban de fuera adentro en los llamados puntos isométricos, se utiliza la **técnica monotúnel**, con una sola incisión, evitando la femoral que afecta al vasto externo, y que produce dolor en el postoperatorio precoz, retrasando la rehabilitación. Esta técnica, con una sola incisión, controla bien el desplazamiento anterior de la tibia, pero podría ser insuficiente para proporcionar una completa estabilidad rotacional (70-72) objetivo de las **técnicas bitúnel femoral**.

Otra cuestión es la utilización de un **injerto mono o bifascicular**, son conocidos los trabajos que no encuentran diferencias estadísticamente



significativas entre ellas (73,74) pero estudian únicamente al desbalance muscular, la estabilidad subjetiva y la artrometría; sin considerar los resultados globales y el componente rotacional. Actualmente carecemos de evidencia científica suficiente de que la plastia bifascicular tenga mejores resultados que el fascículo único, permaneciendo la plastia simple como la técnica de elección de forma sistemática (75).

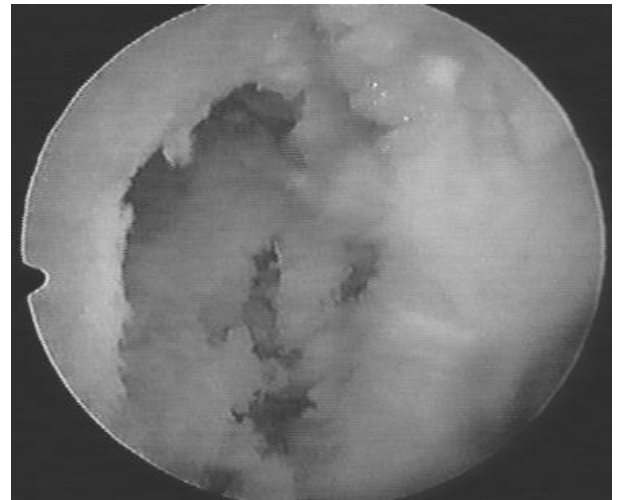
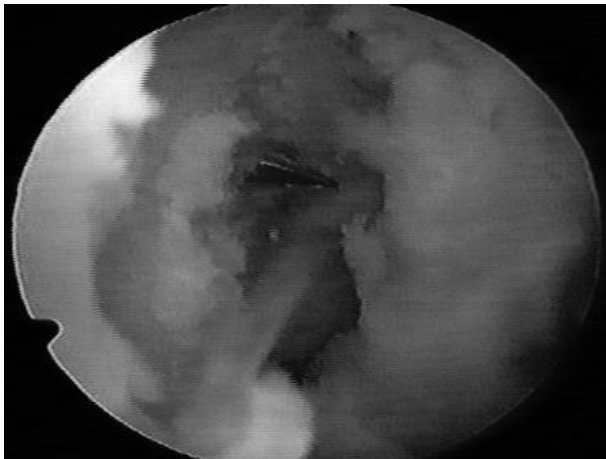
La **fijación** representa el eslabón más débil de la reconstrucción de ligamento, durante las primeras semanas y el inicio de la rehabilitación, hasta obtener una correcta cicatrización e integración del injerto en el interior del túnel óseo. En el sistema HTH actual, la fijación se realiza con tornillos interferenciales biodegradables, que ofrece a la posibilidad de realizar posteriormente resonancias, disminuye el daño del injerto y la facilita las revisiones quirúrgicas posteriores. Las desventajas de este tipo de fijación son la posibilidad de disminución de la resistencia de la fijación, porque el tornillo dañe la plastia, o por elevada diferencia entre el tamaño del túnel y el tornillo; la posibilidad de sinovitis crónica si el tornillo quede demasiado cerca del espacio articular, y en el caso de los tornillos metálicos el material distorsionará la imagen de las resonancias magnéticas posteriores a la cirugía (76-78).

Para la fijación en los sistemas de triple plastia existen múltiples opciones, lo que hace sospechar que ninguna de ellas es la ideal; las fijaciones transversales han mejorado notablemente la solidez del anclaje femoral y son actualmente las más utilizadas. La alternativa para la fijación de la plastia con tornillos interferenciales son las técnicas de press-fit a nivel femoral, son técnicas simples en su desarrollo y de propiedades biomecánicas demostradas (79,80), los estudios apoyan esta técnica en detrimento de la fijación con tornillos interferenciales hablan de un retorno a la actividad deportiva de entre el 69.3% (66) de los casos y el 50% (81), pero en un pequeño grupo de paciente, atletas profesionales y a medio plazo, 2-5 años. El resto de los resultados de la técnica son similares en cuanto a estabilidad, morbilidad y funcionalidad, sin existir constancia en cuanto a valores de calidad de vida a corto, medio o largo plazo.

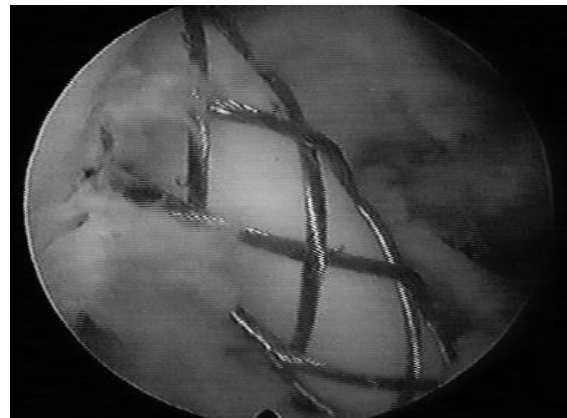
### **3. Reconstrucción artroscópica del LCA mediante plastia HTH patelar autóloga doble túnel, monofascicular con fijación mediante tornillos interferenciales no biodegradables.**

El proceso de reconstrucción de LCA doble túnel mediante plastia patelar autóloga HTH con fijación con tornillos interferenciales no biodegradables, realizada en la población diana se resume de la siguiente manera

- Inspección y reparación de las lesiones meniscales y condrales encontradas, y desbridamiento de los restos fibrosos de reparación ineficaz del LCA,
- Identificación de los puntos de salida intraarticular de los túneles femoral y tibial. Los túneles son realizados de afuera a adentro, utilizando una guía Acufex<sup>R</sup>. Se identifica inicialmente el punto femoral, en la cara medial del cóndilo femoral externo, punto isométrico (en posición de las 11 en una rodilla derecha y en posición de la 1 en una izquierda, y a una distancia de 5-6 mm del reborde posterior de dicho cóndilo), y a continuación el punto tibial, por delante de la inserción tibial del ligamento cruzado posterior (a unos 3-5 mm ). Se realizan los túneles de afuera a adentro, comenzando en el lado femoral. En este caso es necesario realizar una incisión de 2–3 cm de la piel y en profundidad se continúa con la apertura de la aponeurosis del vasto externo y de la cápsula articular. Los túneles realizados son de 10 mm de diámetro de media. El túnel tibial se realiza también de afuera a adentro.
- Una vez realizados los dos túneles, se pasa un “gore-smoother”, estructura cordonal, de diámetro 9,5 mm, en cuya superficie externa se entrelaza un alambre.
- Extracción del autoinjerto patelar, tamaño de 0,8 a 1 cm de anchura, del tercio medio del tendón, con sus correspondientes inserciones óseas, de la misma anchura y de 2 cm de longitud.
- Fijación rígida mediante tornillos interferenciales metálicos. Se inicia la fijación en el lado femoral, y posteriormente en el lado tibial, a en 10º de flexión y en ligera rotación interna.
- Comprobación artroscópica de la tensión del injerto en posición de 10º a 20º de flexión.



**Foto 2 -3:** Cirugía de reconstrucción del LCA mediante plastia HTH paretelar autóloga:  
Realización de túnel femoral en punto isométrico (foto 2) y



**Foto 4-5:** Cirugía de reconstrucción del LCA mediante plastia HTA: localización y realización de  
túnel tibial

#### IV. VALORACIÓN DE RESULTADOS EN LA CIRUGIA DE LCA

La valoración de resultados es el proceso de recogida de los datos e interpretación de la eficiencia y efectividad del tratamiento realizado (82). En la valoración global de una intervención sanitaria se deben incluir varios marcadores de resultados (83): resultados clínicos, marcadores de proceso, satisfacción de los pacientes y coste de la intervención. Cada uno de ellos con sistema de medición específico.

Los **resultados clínicos** incluyen las alteraciones anatómicas, la pérdida de función corporal, el nivel de actividad que recupera el sujeto y la participación en las actividades habituales en relación con su edad y situación social. Los sistemas de valoración de la salud, como en España la Clasificación Internacional de Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (84), CIF, sirven para identificar estas medidas de resultados clínicos: medidas de estructura corporal, función y actividad en grupo o individual.

Los **marcadores de proceso** incluyen medidas como la duración de la enfermedad, el número de visitas necesarias, la duración del ingreso, o el tipo de intervención. Nos dan información del rendimiento clínico y organizativo.

En la **satisfacción del paciente** se debe considerar tanto la atención recibida como el resultado en forma de salud, lo que se obtiene de cuestionarios y estudios epidemiológicos a través de escalas de satisfacción/insatisfacción.

Los **costes de la intervención** de reconstrucción del LCA incluye los costes directos de la intervención y la gestión hospitalaria, y los costes indirectos, que derivan de la restricción de las actividades habituales del sujeto intervenido: el tiempo de trabajo perdido, la disminución de la productividad o el coste de la atención domiciliaria.

Por lo tanto los **resultados clínicos globales** que se deben medir en el estudio del resultado a largo plazo de la cirugía de reconstrucción del LCA, van más allá de la valoración de parámetros aislados, como la estabilidad o los cambios

radiológicos, se debe incluir las medidas de actividad y participación del pacientes, medidas de calidad de vida y la relación de estos parámetros con las variables simples de la lesión de LCA (1).

Los efectos de la lesión del LCA se pueden medir en términos estructurales o en términos funcionales, en relación con la calidad de vida del individuo, es decir, la lesión del ligamento principal estabilizador de la rodilla supone para el individuo una lesión estructural, pero en el contexto de su vida social y de su actividad física y laboral, este déficit estructural puede suponer una disminución de sus capacidades generales, mayor o menor.

La CIF, agrupa la salud en partes, función, discapacidad y factores contextuales, que incluye los factores medioambientales y consideraciones personales. En una cohorte socioeconómica homogénea estos factores pueden ser considerados razonablemente uniformes. En este sentido los pacientes con lesión del LCA, en el mundo occidental, pueden ser considerados como una cohorte homogénea (85).

De forma clásica la pérdida de la salud se entiende en tres niveles: la pérdida de estructura o función (deficiencia), la pérdida secundaria que esta pérdida estructural supone para el individuo (discapacidad), una desviación significativa de la norma global, una pérdida de función corporal o estructural que afecte a la función psicológica o física es denominada discapacidad, las consecuencias que esta discapacidad supone socialmente para el individuo se conoce como minusvalía. El objetivo principal de la CIF es brindar un lenguaje unificado y estandarizado, y un marco conceptual para la descripción de la salud y el estado “relacionados con la salud”. Es razonable evaluar a los pacientes con lesiones de rodilla en los mismos términos de deficiencia, discapacidad y minusvalía (86).

Después de una lesión de rodilla, la pérdida de la integridad del LCA (estructura corporal) se puede evaluar mediante resonancia magnética (RM), o artroscopia; y la pérdida de estabilidad (función corporal) mediante artrometría con KT-1000. Las limitaciones que surgen en el individuo en cuanto a actividades de la vida diaria y participación social se reflejarán mediante test de funcionalidad y escalas de actividad. La invalidez es la combinación de la discapacidad, las limitaciones de la actividad y las restricciones en la

participación y se valorará en estos individuos mediante escalas globales de calidad de vida. La función es la ausencia de invalidez (Gráfico 1).



**Figura 1:** La lesión del LCA como forma de discapacidad

La valoración de la salud y de la lesión incluye por tanto dos tipos de componentes distintos que debemos medir, por un lado la estructura corporal y la función, y por otro, la actividad y participación.

Históricamente, la evaluación del estado de salud de los pacientes se centraba en métodos objetivos basados en la observación o intervención médica, tales como las medidas bioquímicas, fisiológicas y anatómicas, como sería la medición del balance articular o la estabilidad mediante el test de Lachmann. Pero con el tiempo se ha evolucionado a un concepto de aparato locomotor íntimamente asociado al concepto de salud global y calidad de vida. Los requerimientos funcionales dependen de la demanda, que se establece con el paciente, Esta demanda varía ampliamente según la edad, y la situación contextual social de la persona.

En el global de la población con lesiones del LCA la práctica deportiva supone una característica poblacional, que podría considerarse como factor contextual, es decir como factor ambiental que interactúa con las funciones y las discapacidades como constructor. El deporte se recoge en la CIF como parte

del capítulo 9: vida comunitaria, social y cívica: tiempo libre y ocio: d9201 Deporte (participar solo o en equipo, en juegos o acontecimientos deportivos, organizados o informales que los que compita con los demás, como jugar a los bolos, al fútbol o hacer gimnasia).

El resultado clínico más importante para una persona es la capacidad para retornar a su vida normal. En el caso de los atletas cuando pueden volver a participar en los deportes con igual intensidad, frecuencia, duración, sin síntomas ni riesgo de nueva lesión. Además de que esto debe conseguirse en el menor tiempo posible. Esto parece difícil de cuantificar pero no lo es ya que cada persona tiene una demanda distinta, un nivel de actividad y de participación distinto.

En la valoración de la lesión de LCA, los test de estabilidad, las escalas y test funcionales, y las escalas de actividad, tiene un peso informativo similar, pero la importancia relativa de los mismos puede variar en función del momento del tratamiento, el valorador y el paciente. No deben incluirse todos los sistemas de valoración en todas las mediciones.

En base a esto utilizamos dos sistemas de valoración de resultados: escalas de valoración global y escalas de valoración específicas.

### **Medidas de resultado global:**

Valoran la limitación de los pacientes en relación con cualquier enfermedad o evento estructural en la salud, como limita o modifica su vida o su participación en actos sociales o laborales.

### **Test genérico de calidad de vida: SF-36 (87) (Anexo 2)**

En la historia de la cirugía ortopédica la valoración de la discapacidad en relación con la lesión del LCA se basaba hasta 1985 en la medición del déficit estructural. Es desde la aparición de las escalas de Tegner y Lysholm cuando se intenta cambiar el concepto de valoración de resultados, intentando crear

escalas que incluyan la discapacidad en la valoración global. En sus primeros artículos Tegner y Lysholm evidencian que las escalas de mayor calidad son las numéricas por encima de las binarias y las de síntomas subjetivo por encima de las de síntomas referidos (86). A partir de estas conclusiones establecen ambas escalas con sus respectivos nombres en las que se incluye la valoración del trabajo, el deporte y las actividades de la vida diaria con grados numéricos, como complemento a la escala funcional.

El test de calidad SF-36 es probablemente la medida de salud global y calidad de vida más frecuente en la literatura médica mundial y el más utilizado en ortopedia; a pesar de ello, en muy pocas ocasiones se ha utilizado para la valoración de las lesiones de LCA hasta la última década (88-91,91). Su utilización aparece acompañando del nuevo concepto de salud, más amplio que la propia alteración estructural; que implica la calidad de vida del individuo; y ligada también a la evidencia de que los pacientes con lesión del LCA presentan una merma en su calidad de vida, su situación social, laboral y de ocio (54).

Desde 2004 se utiliza también pero mucho menos difundido el cuestionario EQ-5D (92), cuestionario para la valoración de la calidad de vida de los pacientes. Diseñado para utilizarse por correo pero que en nuestro país se ha aplicado de forma autoadministrada en presencia de entrevistador. El objetivo de ambos cuestionarios es la expresión numérica de la calidad de vida en relación con la enfermedad en general.

El test SF-36 nos permite ver la diferencia de calidad de vida de diferentes poblaciones, con diferentes condiciones sanitarias, y cuantificar los efectos de intervenciones inespecíficas sobre la salud (93).

Genéricamente el test SF-36 ha demostrado ser una herramienta eficaz para detectar cambios en el estado de salud de las personas en una enorme variedad de situaciones clínicas, incluidas muchas relativas al aparato locomotor. El problema es, que al ser genérico, las valoraciones son poco sensibles y más susceptibles al “efecto techo o límite” (94), por eso ha de complementarse con medidores específicos de resultados (1). El efecto límite ocurre cuando un individuo alcanza la máxima puntuación sin dejar opción a



mejoría en el futuro. Esto suele ocurrir cuando el test se usa en individuos jóvenes o gente muy sana, como la población deportista.

El test SF-36 contiene 36 ítem que cubren dos áreas, el estado funcional y el bienestar emocional. Su cálculo es complejo, aunque puede ser realizado de forma automática por programas de cálculo estadístico. Proporciona resultados numéricos en 8 escalas que miden dominios independientes, y cubren un amplio espectro de la salud física y mental de los pacientes. Los ítems y las dimensiones del SF-36 están puntuados de 0 a 100, de forma que a mayor puntuación mejor es el estado de salud. Preferentemente el cuestionario es autoadministrado, pero la consistencia interna no presentó diferencias entre los cuestionarios autoadministrados y los realizados mediante entrevista (95).

El resultado proporciona dos puntuaciones agregadas (Física y Mental) que pueden ser utilizadas por separado para comparar con la población general. Permite también el análisis diferenciado de escalas independientes (por ejemplo, dolor corporal o salud general).

En España y en otros países existen valores de referencia para comparar poblaciones según el género, así como también los percentiles de las puntuaciones según grupos de edad y sexo (95).

La versión española del SF-36 es distribuida de forma gratuita por BiblioPro, biblioteca virtual de cuestionarios de Calidad de Vida Relacionada con la Salud y otros resultados percibidos por los pacientes (Patient Reported Outcomes, PRO) en español de acceso libre y gratuito. También proporcionan a través de su web (<http://bibliopro.imim.es/>) algoritmos para su corrección automática con el programa estadístico SPSS.

Tanto la versión original como la española han demostrado elevado grado de validez, fiabilidad y sensibilidad al cambio, especialmente para la dimensión física y menos para la social (95) con un grado de recomendación científica A.

## **2. Medida específica de calidad de vida: retorno a la actividad deportiva**

Para un atleta profesional con lesión del LCA la pregunta más importante es saber si volverá a su nivel previo de participación, con la misma intensidad, frecuencia y duración, sin síntomas ni riesgo de nueva lesión. El retorno a la actividad deportiva deberá ser, además, en el menor tiempo posible (96). Para estos pacientes el retorno a su actividad habitual va a influir en su calidad de vida, existe una elevada correlación entre la calidad de vida y la actividad deportiva después de la cirugía, que se puede medir con escalas de correlación entre el impacto psicológico y el retorno al deporte (97).

Se debe incluir como medida específica de calidad de vida en el paciente con rotura del LCA la valoración de la actividad deportiva previa y actual, su intensidad, el momento del retorno a la actividad tras la lesión y la intensidad de la misma (95). Ha de considerarse también que la capacidad de los pacientes para retomar el deporte dependerá además del éxito de la reconstrucción, de otros factores: condicionantes sociales, psicológicos, económicos y laborales, que han de considerarse como sesgos en la valoración global de los resultados (88).

Una forma de cuantificar el resultado de la cirugía de reconstrucción del LCA y la situación clínica global del paciente será el estudio de la actividad deportiva en relación con cada momento evolutivo de la enfermedad. En medicina deportiva, las medidas de actividad y participación del paciente se pueden realizar directamente por observación (mediante test, como el tiempo de carrera, la distancia del salto, etc.), clasificando el rendimiento atlético o mediante autoevaluaciones estandarizadas de limitación o restricción de la participación. Cómo cuantificar la actividad deportiva es un tema controvertido en la literatura, no existe un sistema estandarizado de clasificación de los deportes y cada autor utilizará un sistema independiente. Muchos autores utilizan la escala de Tegner (86) como sistema de valoración, pero Kostogiannis y cols. (98) evidencian que esta escala no refleja los cambios de actividad deportiva en cuanto a contacto a no contacto, incluso el propio autor indica que algunas puntuaciones de la escala sólo podrán atribuirse a pacientes que tomen parte en deporte de competición o recreacional,

excluyendo a la población general. Clasificaciones de la actividad deportiva como la que realizan en el estudio a largo plazo Salmon y cols. (5) no se encuentran referenciadas en la literatura por lo que son de dudosa utilidad. De esta forma consideramos en la valoración de la global de la actividad deportiva tres subgrupos de actividad similares a los reflejados en el IKDC 1992: pacientes que no realizan actividad deportiva, pacientes que realizan actividad deportiva de bajo impacto o contacto y los que lo realizan de alto impacto o contacto. El posible sesgo de la frecuencia con que se realiza la actividad, interpretada como número de exposiciones posibles de lesión, lo minimizamos considerando que aquellos pacientes que realizan deporte esporádicamente, es decir menos de dos veces por semana, o sólo en determinadas épocas estacionales, se asumen como no deportistas. Para la estratificación del nivel de actividad se utiliza la subescala del Formulario de evaluación de la rodilla IKDC 2000 (International Knee Document Committee) (99), que se describe en el próximo capítulo. En el test IKDC 2000, de divulgación internacional, se divide la actividad deportiva en tres niveles: sobresolicitación de la rodilla, nivel 4 según el consenso ESSKA (Sociedad Europea de traumatología Deportiva, Cirugía de rodilla y Artroscopia) (95), que implica giros en carga y deportes de contacto; nivel 3 ejercicio de media intensidad o de baja sollicitación de la rodilla, nivel 2 deportes que requieran actividad de agilidad de las extremidades inferiores pero que no incluyan saltos, giros bruscos o pivote; nivel 1 sedentarismo, sin realización de actividad deportiva de forma habitual; se incluyen en este último grupo los deportistas esporádicos o deportes que no requieran agilidad de miembros inferiores.

Se realiza una observación del nivel de actividad deportiva de los sujetos en el momento de la lesión y en el momento del estudio, una década después de la lesión.

## **Escalas de valoración específicas**

Las medidas de resultado específicas se utilizan para medir un aspecto sanitario determinado, una enfermedad, un grupo específico de pacientes, una determinada función, una parte del cuerpo o región corporal. Son más sensibles que las medidas generales y más fáciles de realizar y por tanto más aceptadas por los médicos y los pacientes. Solo incluyen los aspectos específicos de calidad de vida que son relevantes para la condición o población en estudio.

Deben complementarse con medidas globales de resultados ya que solas no sirven para hacer comparaciones entre diferentes enfermedades, poblaciones o técnicas quirúrgicas (1). En cambio tienen las ventajas de conseguir una elevada sensibilidad en la valoración de pequeños cambios del estado de salud, y son fáciles de administrar e interpretar.

La valoración sistemática del resultado quirúrgico de la plastia HTH precisa además que las escalas de valoración específicas sean adecuadas, validadas, fiables y con capacidad de adaptación al cambio.

En la literatura sobre la cirugía de reconstrucción del LCA se utilizan las escalas del IKDC 2000, Lysholm, Tegner y el KT-1000 como sistemas de valoración de resultados específicos; considerándose como el patrón de oro para el seguimiento clínico de los pacientes intervenidos de ligamento cruzado anterior y para comparaciones evolutivas (1). Se recomienda para los seguimientos clínicos a largo plazo completar el estudio con el test de calidad de vida SF-36 (91).

### **1. Test IKDC 2000 (100) (Anexo 2)**

El formulario del Comité Internacional sobre Documentación de Rodilla, IKDC 2000, (*The International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form*), ha sido realizado por el grupo de trabajo de la Sociedad Americana de Medicina Deportiva (AOSSM) y la Sociedad Europea de Traumatología Deportiva, Cirugía de Rodilla y Artroscopia (ESSKA). El objetivo de este grupo de trabajo fue definir los términos que serían utilizados para

describir las lesiones de rodilla y fijar los estándares para la evaluación de las lesiones de ligamento cruzado anterior. Los esfuerzos del IKDC desembocaron en el desarrollo de la Forma Estandarizada de Evaluación de Ligamento de Rodilla (95). El formato original del IKDC fue publicado en 1993 y revisado en 1994, incluyendo los criterios mínimos necesarios para la evaluación de resultados (101). Posteriormente se publica un nuevo formulario en el año 2000, con el objetivo de mejorar las compresibilidad y reproducibilidad para el uso en el análisis científico de la función de la rodilla (99), con elevada validez, fiabilidad y sensibilidad, y que podría usarse para valorar los síntomas y la función de actividad deportiva en pacientes con lesiones de rodilla, incluidas sesiones ligamentosas, meniscales, dolor femoropatelar, y osteoartritis.

**Estructura:** La forma IKDC del año 2000 completo incluye formularios de registro de la actuación quirúrgica, la historia y la exploración clínica del paciente, con el objetivo de facilitar el estudio del investigador. Consta de varios formularios: formulario demográfico, valoración actual de la salud del paciente, evaluación subjetiva de la rodilla, historial de la rodilla afecta, exploración clínica actual e historial quirúrgico. El investigador debe completar todos los apartados, excepto la valoración subjetiva que es autoadministrable.

El formulario de valoración subjetiva de la rodilla IKDC consta de 18 preguntas en los dominios de síntomas, funcionamiento durante la actividad de la vida diaria y el deporte, función actual de la rodilla, y participación global en el trabajo y el deporte.

Los puntos de las respuestas a cada tema se calculan usando un método de números ordinales, en forma tal que se da 1 punto a las respuestas que representan el nivel más bajo de funcionamiento o el nivel más alto de los síntomas. Los puntos del Formulario para la Evaluación Subjetiva de la Rodilla se calculan al sumar los puntos de los temas individuales, y luego se transforman los puntos a una escala que va del 0 al 100.

$$\text{Puntos de IKDC} = \frac{\text{Puntos Brutos} - \text{Número de Puntos más Bajo Posible}}{\text{Gama de Puntos}} \times 100$$

Los puntos transformados se interpretan como una medida de la capacidad funcional, de forma que los puntos más altos representan niveles más altos de funcionalidad y niveles más bajos de los síntomas. Se interpreta que 100 puntos significan que no hay limitación en las actividades de la vida diaria o actividades deportivas, y la ausencia de síntomas.

Los Puntos de IKDC se pueden calcular si faltan datos, con tal de que se responda a por lo menos el 90% de los temas, que se hayan respondido a un mínimo de 16 preguntas. Para calcular los puntos brutos cuando faltan datos, los puntos que faltan deben sustituirse por el promedio de puntos de las preguntas que sí se han contestado. Una vez que se hayan calculado los puntos brutos, se transforman a los puntos IKDC. Actualmente el grupo de Andersson e Irrgang (100) intentan estandarizar en la población anglosajona los resultados del IKDC 2000, estratificando el resultado en función de la edad y el sexo; con el objetivo de facilitar la interpretación de resultados, la comparación entre grupo y agilizar la toma de decisiones en el manejo de los pacientes.

El formulario de exploración de la rodilla del sistema IKDC 2000 recoge los resultados de la exploración en siete grupos: derrame articular, rango articular, estabilidad en la exploración manual, crepitación, hallazgos radiológicos, dolor en la zona de recolección de la plastia y resultados del test del salto. La puntuación se realiza en cuanto a unos parámetros preestablecidos encuadrados en cuatro grados comparados con la normalidad articular: A (normal), B (casi normal), C (anormal) y D (muy anormal). El menor valor de obtenido en cada grupo o variable determina la puntuación de ese grupo. La puntuación global en pacientes agudos y subagudos viene determinada por la del peor grupo. En la literatura aunque se recoge la puntuación global de este formulario de exploración objetiva no se utiliza de forma generalizada para la evaluación final de los pacientes, sino que cada signo es valorado de forma independiente y con escalas más específicas.

**Adaptación transcultural:** Para ser utilizados por diferentes grupos culturales y en diferentes lenguas los cuestionarios deben ser traducidos, adaptados y validados mediante un proceso que asegure su fiabilidad y validez. El test IKDC desarrollado por la Sociedad Americana de Medicina Deportiva está traducido al español pero no validado científicamente. A pesar de ello múltiples estudios

muestran que la traducción del test IKDC al español, igual que en otros idiomas latinos, presenta una elevada correlación con otras medidas orientativas e hipótesis, y alcanza elevado valores de reproductibilidad, consistencia y validez con una nivel de evidencia científica grado II (102).

**Validez:** estudios actuales demuestran que el IKDC es un elemento de trabajo fiable y valido para usar en extensas poblaciones (103), incluso para lesiones meniscales, con un grado de evidencia III (86).

**Fiabilidad:** El IKDC presenta una elevada fiabilidad (102), con elevada sensibilidad en la valoración de los síntomas y funcionalidad de los pacientes con lesiones de rodilla de diferentes etiologías (100,104,104). El test presenta una elevada fiabilidad y sensibilidad independientemente del sexo, de la edad y del diagnóstico del paciente; existe una elevada correlación con las pruebas de función física del SF-36 (99,105,105,106).

## **2. Escala de Lysholm (107) (Anexo 2)**

La escala Lysholm se utiliza para clasificar la satisfacción subjetiva de los pacientes en relación con la capacidad funcional resultante de la intervención quirúrgica. Consiste en ocho ítems relacionados con la función de la rodilla. Cada Ítem, así como la puntuación global, son analizados por separado.

Según Risberg y cols. (108), la puntuación Lysholm es la más utilizada en la evaluación funcional y en la reconstrucción del LCA. La escala de Lysholm se cumplimenta por los pacientes mediante un auto test, posteriormente el investigador trasforma las repuestas al cuestionario original para su registro y análisis.

**Estructura:** La puntuación de la rodilla de Lysholm consta de ocho subcriterios: cojera, soporte, bloqueos, inestabilidad, dolor, hinchazón, subir escaleras, agacharse (anexo 1). Se considera como función normal una puntuación total de 95-100 puntos; una puntuación de entre 84-94 se considera sintomática en actividades vigorosas, y una puntuación por debajo de 84 puntos indica

síntomas en actividades diarias. El 50% de la puntuación total está basada en los síntomas de dolor e inestabilidad. En el estudio de Odensten, Lysholm y Gillquist, 1982 (107), las puntuaciones por debajo de 68 fueron consideradas pobres; entre 68 y 77, regulares; desde 77 hasta 90, buenas, y por encima de 90, excelentes.

En el estudio en el estudio de Risberg y cols. (108) la puntuación se incluyó como una medida de resultados de seguimiento, la puntuación máxima es de 100 puntos donde 95/100 se considera excelente; 84/94 buena; 65/83 regular y 64 o menos mala.

**Fiabilidad:** Tegner y Lysholm informaron de fiabilidad intra e interobservador de la escala de rodilla Lysholm como 0,97 y 0,90, respectivamente (86,107). Investigaciones posteriores no fueron capaces de demostrar este nivel de correlación. Estudios recientes de mayor calidad hablan de fiabilidad elevada con índice de correlación de 0.9 para el test de Lysholm y de 0.8 para el de Tegner, demostrando una aceptable consistencia interna (109).

### **3. Escala de Tegner(86) (Anexo 2)**

Algunos autores consideran que esta escala es una modificación de la de Lysholm (110). Se trata de una escala de valoración subjetiva de la actividad del paciente, en una escala de 1 hasta 10, siendo 10 perfecto (95). Esta escala nace del concepto de salud en relación con la capacidad funcional. Tegner y Lysholm reconocieron la necesidad de la evaluación del nivel de actividad del paciente, más allá de la valoración de la exploración física o los test convencionales de inestabilidad, balance articular, etc. Incluyendo la actividad deportiva y laboral como sistema de valoración de resultados; y propusieron un cuestionario adicional a la valoración de Lysholm con una puntuación numérica para facilitar el seguimiento de la intervención y la valoración funcional del paciente.

**Estructura:** Este sistema de puntuación cubre el intervalo entre 0 y 10. Las actividades están graduadas de acuerdo con la dificultad de la tarea: 0 denota



incapacidad laboral permanente o pensión por discapacidad debido a los problemas de la rodilla afecta, y 10 se refiere a las actividades de la rodilla más enérgicas, como el fútbol competitivo y el balonmano. Los niveles de actividad del 5 al 10 solo pueden atribuirse en pacientes que tomen parte en deporte de competición o recreacional (86).

El paciente simplemente ha de clasificar la propia percepción de su función general de la rodilla intervenida, partiendo de la base de cuál es su nivel de actividad que le gustaría tener en el seguimiento final.

**Fiabilidad y validez:** Se describen aceptables parámetros psicométricos como test autoadministrables y evidencia una sensibilidad aceptable para ser utilizado en la valoración del retorno a la funcionalidad precoz después de la reconstrucción de LCA (109). No existen estudios similares a largo plazo, siendo esta capacidad de fiabilidad y validez incierta para el estudio de individuos intervenidos hace más de una década.

La dificultad de la escala de Tegner en su aplicación viene dada por el efecto techo que supone en su aplicación en población general, el hecho de que no pueda puntuar más de 6. En una escala de 0 a 10, lo que supone un efecto techo que constituye un sesgo poco tolerable. Kostogiannis y cols. (98) reflejaron también que los pacientes que abandonan los deportes de contacto y pasan a los de no contacto no quedan reflejados con precisión en la escala de Tegner, lo que supone otra limitación inherente a la escala para su utilización en la valoración de la evolución de la actividad deportiva o como complemento de los test específicos.

## **Medidas de estructura y función**

El éxito de la reconstrucción del LCA incluye no sólo el retorno individual a la actividad deportiva o laboral, sino que debe aliviar los síntomas de dolor, inestabilidad, etc. Es importante tener en cuenta que, en función de nuestra actuación médica, las variables de medida de estructura, función o actividad global van a ser distintas: en un atleta en el que no hemos considerado la reconstrucción, la valoración de nuestros resultados no incluirán la estabilidad ya que no es el objetivo de nuestra actuación médica. La valoración del manejo no quirúrgico de este individuo tendrá que incluir la valoración de fuerza de cuádriceps, el control propioceptivo y la reeducación en ejercicio adaptado para aumentar su capacidad funcional. En este caso la medida de la laxitud de la rodilla no sería una buena medida de interpretación porque el objetivo final no es disminuir la traslación anterior de la tibia sino la recuperación funcional del individuo sin haberse realizado una reconstrucción quirúrgica.

El déficit estructural implicado en la lesión de la rodilla incluye la rotura del LCA, la lesión meniscal del cartílago articular o de hueso subcondral. Este déficit se valora mediante las pruebas complementarias: radiografías y resonancia magnética. El déficit de función corporal asociado a la lesión de la rodilla incluye la alteración del rango de movilidad, la debilidad, el dolor o la hiperlaxitud; y se mide mediante escalas de función específicas (1).

### **1. Estabilidad articular tras la reconstrucción de LCA.**

La valoración de la estabilidad de la rodilla tras la reconstrucción del LCA, se engloba dentro de la medida de estructura corporal. Whyte y cols., 1994(111), sugería que el nivel de la medida del acontecimiento clínico debe ser igual o superior al nivel de la intervención. El hecho de que el objetivo de la reconstrucción del LCA sea la recuperación de la estabilidad de la articulación, sugiere que la información sobre la laxitud de la rodilla es un indicador clínico adecuado para la valoración del resultado final de la reconstrucción del LCA (1)

en aquellos pacientes en él los que el objetivo final sea la recuperación de la estabilidad de la rodilla.

A pesar de esto, la literatura médica actual intenta evidenciar una relación directa entre la laxitud en la rodilla y las limitaciones funcionales del individuo o la dificultad para el retorno al deporte (112). Muchos autores encuentran que no existe relación entre los valores de la artrometría y la valoración subjetiva de los pacientes en cuanto a síntomas y funcionalidad. Esto conlleva a que la valoración de la estabilidad se considere exclusivamente como medida de estructura, y no como medida global de resultados; y su valoración debe ser completada con otros sistemas de estudio de funcionalidad y estructura.

### **Valoración objetiva de la estabilidad: artrometría**

La valoración de la estabilidad de forma objetiva se realiza mediante el uso del artrómetro KT-1000, fabricado por Medmetric®, San Diego, California (113). Introducido en 1982, su desarrollo e investigación empieza antes de 1979: el cirujano ortopédico Daniel, M.D, idea un proyecto para instrumentación de la valoración articular de la rodilla con artrometría objetiva, desarrollo 3 prototipos que son precursores del KT1000 y publicó sus primeras conclusiones en 1985 (114,115). El dispositivo se utiliza para medir la laxitud anterior (fuerza frente a desplazamiento) de la rodilla y calcular la complianza (diferencia en el desplazamiento de la tibia con diferentes fuerzas aplicadas) de las rodillas normales, frente a la insuficiencia aguda o crónica de LCA. El aparato consta de un sistema de fijación de la extremidad mediante tope rotacional y de flexión de la rodilla a 25° fija durante toda la prueba; lleva un soporte de pie para que los pies estén simétricos y evitar la rotación tibial. Una cincha controla la rotación externa de la cadera. Un artrómetro que se fija a la región pretibial y bloque la rodilla, midiendo en cm la traslación anterior tibial, cajón anterior, con fuerzas de tracción de 9 y 13.5 Kg identificados mediante marca acústica, a través de un calibrador localizado en la parte anterior del dispositivo (fotos6-7).



**Foto 6:** Artroméetro KT-1000 Medmetric®, vista lateral.

**Estructura:** Las mediciones se realizan siguiendo el manual proporcionado por Medmetric Corporation a través de acceso WEB (113). Con el paciente decúbito supino se coloca bajo la rodilla un elevador para mantener la articulación entre 20-30° de flexión medido con goniómetro; se coloca una cincha en los muslos para evitar el componente rotacional a la vez de un sistema de contención de tobillo antirrotatorio. A continuación se asegura el KT-1000 sobre la pierna del paciente con ambas cinchas, haciendo coincidir las flechas de indicación con la interlinea articular. Una mano del explorador fija el soporte patelar para estabilizar el fémur, mientras que la otra, situada sobre la masa gemelar, realiza una tracción en sentido anterior tipo Lachman modificada. El desplazamiento anterior de la tibia queda reflejado en un calibrador graduado sobre la tuberosidad de la tibia. Para realizar las mediciones el paciente ha de estar totalmente relajado. Se realizan tres mediciones, considerando como valor final la media de las dos últimas.



*Foto 7: Artroméetro KT-1000 Medmetric®, vista anterior.*

Al realizar una fue de 13,5 kilos sobre la tibia (89 N), una diferencia de 3 mm o mayor entre desplazamiento anterior de la tibia de la rodilla afecta en comparación con la rodilla no afecta, se ha venido considerando como representativo de una desorganización en los ligamentos cruzados anteriores, y una diferencia menor como indicador de reconstrucción exitosa del LCA (115). Esta valoración global es controvertida en la revisión de la bibliografía, aspecto que se desarrollará en la discusión de este trabajo.

**Validez:** La literatura existen una clara controversia sobre la fiabilidad y validez del artrómetro, debido a una baja correlación inter-intra observador (116), mejorando en los valores intra-observador (117). Según algunos autores tiene baja fiabilidad (118), pero con altas tasas de reproductibilidad en inestabilidades francas (119) sobre todo cuando se realiza con elevadas fuerzas de tracción (120), y los estudios actuales refieren alta mayor fiabilidad y lo recomiendan como sistema de valoración objetiva de estabilidad (121) (117). Varios estudios concluyen que los sistemas de evaluación subjetiva de actividad funcional son independientes de las medidas artrométricas (122). Las medidas KT-1000 no parecen estar asociadas a ninguna otra medida clínica de

inestabilidad y por tanto, no debería ser utilizada aisladamente para determinar el éxito de la reconstrucción del LCA (95).

El KT-1000 es considerado hoy por hoy el sistema más fiable, reproducible y de fácil manejo para la valoración de la estabilidad anterior de la rodilla, con un uso extendido de forma general, aunque el problema de la variabilidad inter-explorador, la imposibilidad de su esterilización y su elevado coste son inconvenientes de difícil solución (123).

### **Valoración subjetiva de la estabilidad**

Se acepta de manera general que la medición del desplazamiento máximo manual no es el parámetro más fiable en la valoración de la inestabilidad de la rodilla ni del resultado de la cirugía de LCA, por ello ha de combinarse con el resto de las valoraciones específicas y globales, así como con la valoración subjetiva de la estabilidad por parte del paciente (123) (124).

Se realiza una valoración de la sensación de inestabilidad referida por el sujeto en estudio, en base a la escala IKDC 1992 (7) que refleja de forma estratificada la evaluación subjetiva de inestabilidad por parte del paciente (51,95,101). La clasificación del subgrupo en el que se valora la inestabilidad tiene cuatro posibles respuestas: sensación de inestabilidad con las actividades intensas, con las moderadas, con leves o con actividades sedentarias; considerándose dentro de la normalidad o casi normalidad las respuestas A y B. De esta forma se puede diferenciar dos grupos, los pacientes que no presentan inestabilidad, grupos A y B del IKDC 1992; y los que si la presenta, subgrupos C y D del IKDC 1992; con el objetivo realizar el estudio estadístico de la población diana.

## Test de estabilidad manual

Para la valoración de la estabilidad de la rodilla en el plano anteroposterior, mediante la exploración física, se utiliza globalmente en la literatura científica el test del Lachman, la prueba de cajón anterior y el Pivot-shift.

**Test de Lachmann** (125): El paciente se encuentra en decúbito supino con la articulación flexionada 15-30°, con una mano el clínico sujeta el fémur y con la otra mueve la tibia hacia delante. Si existe lesión del LCA se produce un desplazamiento de la tibia con respecto al fémur de 3-5 cm, se debe comparar con la rodilla sana (foto 8). Es una prueba estándar de clasificación de la inestabilidad antero-posterior de la rodilla de habitual uso en la valoración clínica por su sencillez y es utilizada también para valorar la estabilidad tras la reconstrucción del LCA. Sin embargo los resultados de la medida dependen de la impresión subjetiva del examinador y de su experiencia. El test de Lachmann se gradúa como + (<5mm), ++ (5-10 mm), o +++ (>10 mm), comparado con la rodilla sana contralateral. La sensibilidad y especificidad de la prueba de Lachman para la valoración de la rotura del LCA en fase no aguda es elevada en el ámbito ambulatorio, y mayor aún si se realiza bajo anestesia (126). Es la prueba más sensible para el diagnóstico manual de las roturas crónicas de LCA (127). Estos valores se basan en estudios realizados sobre personal entrenado y poblaciones con alto riesgo de lesión (127,128).



**Foto 8:** Pruebas de cajón anterior y lachman

**Prueba de cajón anterior (125):** El paciente debe colocarse en decúbito supino, con las caderas flexionadas a 45 grados, las rodillas flexionadas a 90 grados, y las plantas de los pies sobre la mesa de exploración. Se colocan las manos alrededor de la rodilla con los pulgares sobre la línea articular medial y lateral, y los índices en las inserciones medial y lateral de los músculos femorales posteriores. Se tracciona con ambas manos de la tibia hacia el explorador, observando el deslizamiento anterior tibial y se realiza la comparación con la rodilla contralateral sana. Se considera patológica la prueba cuando el deslizamiento supera los 3mm. La sensibilidad y especificidad para la prueba en el ámbito ambulatorio es 89,3% y el 100%. La sensibilidad y especificidad para la prueba cuando se realiza bajo anestesia son del 92,9% y el 100%, es decir, se considera que presenta una elevada sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de la laxitud de LCA crónica (126).

**Pivot-shift (125):**

Es la prueba de desplazamiento de pivote o de Galway (129). El paciente se encuentra decúbito supino con la rodilla inicialmente en extensión. Con una mano el explorador sujeta el cóndilo femoral interno y con el pulgar palpa la interlínea externa y unión tibio-peroneal. Con la otra mano mantiene la pierna en rotación interna y abducción. Desde esa posición se flexiona la rodilla. Cuando existe una rotura del LCA se subluxa la tibia hacia delante, en la posición de extensión a través de la maniobra de valgo. Con la flexión entre 20-40° en abducción/valgo y manteniendo la rotación interna se reduce la luxación de la tibia que se desplaza hacia atrás, por la acción de la cintilla iliotibial, que se desliza desde la posición de extensión ventral al epicóndilo lateral por detrás del eje de flexión mediante un aumento progresivo de la flexión, desplaza la cabeza tibial nuevamente en dirección dorsal. El grado de reducción y flexión depende de la magnitud de la subluxación anterior. Si se produce un pequeño movimiento anterior, la reducción aparece antes.

Según los estudios biomecánicos y sobre cadáveres de Jakob y cols. (130,131), existen diversas situaciones en las que este signo no es valorable: cuando existe rotura del LLM, de la cintilla iliotibial con lesiones en asa de cubo de menisco externo o interno y con cambios degenerativos que cursen con



osteofitos en compartimento externo, que trasformaría la plataforma tibial externa de convexa a cóncava.

También establece la graduación de desplazamiento del pivote según el grado de subluxación y la posición de la pierna (132): Grado I: apenas se evidencia a simples vista la subluxación pero es palpable, Grado II: se observa y palpa, Grado III: se evidencia el desplazamiento en posición neutra, especialmente acentuando la rotación externa. En rotación interna no es tan claro. Este nivel se asocia a lesiones de estructuras posteromediales y laterales, además de la rotura del LCA.

La sensibilidad y especificidad para la prueba realizada en el ámbito ambulatorio es del 75% y el del 100% respectivamente; cuando se realiza bajo anestesia será del 80% y del 100%, respectivamente (126). Es decir presenta elevada especificidad en pacientes de riesgo en el diagnóstico clínico de la rotura de LCA. El test de Pivot shift es el más específico utilizado sobre poblaciones diana específicas y por personal entrenado (127,128). Un test positivo ayuda a la selección de pacientes para futuras pruebas diagnósticas en la práctica clínica.

## **2. Valoración del dolor a largo plazo: Escala analógica visual (133)**

Una escala analógica visual es una línea que representa el continuo de los síntomas que van a ser clasificados. El propósito de las Escalas Analógicas Visuales de Clasificación del Dolor (EVA) es proporcionar un camino simple de recogida de estimaciones subjetivas de intensidad del dolor. Estas escales son normalmente utilizadas solamente para evaluar la severidad global del dolor, aunque se pueden usar en otras dimensiones corporales. Son ampliamente utilizadas en áreas de la medicina, la psicología y se han incorporado recientemente a los instrumentos de calidad de vida (95).

**Estructura:** Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique

la intensidad y se mide con una regla milimetrada con un tiempo aproximado de 30 segundos. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros. Dado que la distribución de los datos en la población no es normal, la transformación se realiza para normalizar los datos (133).

Sin dolor \_\_\_\_\_ Máximo dolor

**Fiabilidad y Validez:** Los estudios realizados por Mc Dowell y Newell (134) demuestran que el valor de la escala refleja de forma fiable la intensidad del dolor tanto en pacientes alfabetizados como en los que no, y en escalas numéricas, horizontales o verticales. Huskinsson informó de una elevada validez entre las EVA y escalas viso-analógicas impresas vertical u horizontalmente, al igual que entre las escalas verbales e impresas (95).

**Sensibilidad al cambio:** las EAV son más sensibles al cambio que las escalas de evolución verbal y requieren menores tamaños muestrales en estudios evaluativos (95).

**Modificaciones:** En función del procedimiento en evaluación se han realizado múltiples modificaciones de la EVA, algunas con mayor validez que otras, para la valoración de resultados. Fellmann y Zollinger, 1997(135), realizan una adaptación para la valoración del dolor en miembros inferiores en relación con episodios de cirugía, valorando la presencia de dolor nulo, en actividades extremas, con uso duro, ligero, o constante. Esta forma de adaptación se utiliza en el IKDC para la valoración subjetiva de la rodilla.

### 3. Desarrollo de osteoartrosis (OA)

Las lesiones del ligamento cruzado anterior en la juventud son un factor de riesgo reconocido para el desarrollo de OA de rodilla (136,137). Se cree que la incidencia de cambios degenerativos radiológicos supera el 50% de los pacientes intervenidos a los 5-15 años de la lesión, independientemente del tipo de tratamiento realizado.

Se evalúa la incidencia de artrosis en la población a estudio a los 10 años de la cirugía. El estudio radiológico de la OA en la articulación de la rodilla es considerado como la manifestación más importante de esta patología en esta articulación (138).

Dentro del estudio del resultado de la reconstrucción del LCA la valoración radiológica de los cambios degenerativos no debe utilizarse de forma independiente a los demás parámetros clínicos en la valoración global a largo plazo (139), por eso se asocia la valoración al resto de mediciones de resultados globales y específicas, considerándose los cambios degenerativos, de forma aislada como una medida de estructura o función insuficiente.

En la práctica clínica la valoración radiográfica de la osteoartrosis es cuantificada mediante diferentes escalas, algunas basadas en la valoración del estrechamiento articular y otras en la presencia de osteofitos. En base a esto utilizamos dos escalas para simultáneamente, la escala de Ahlback (140), y la escala de Kellgren & Laurence (K-L) (141), para la estratificación de los cambios degenerativos a los 10 años de la cirugía. Se recogen también las variables referidas a cambios degenerativos de los test específicos de valoración IKDC 2000 y 1992, para facilitar la comparación de resultados entre diferentes estudios.

### **Valoración radiográfica de cambios degenerativos:**

Se realiza la valoración de la radiología simple mediante estudio de ambas rodillas en carga anteroposterior y lateral, de forma equivalente a la literatura científica y de acuerdo con la práctica clínica del centro. Dos valoradores realizan el estudio, el propio investigador y un radiólogo independiente con formación específica en la valoración radiológica de la gonartrosis.

### **Escalas de valoración de cambios radiológicos degenerativos:**

**CRITERIOS DE ALHBACK (140):** Esta escala se basa en la valoración del espacio tibio-femoral para la estratificación de los cambios degenerativos en la articulación de la rodilla, clasificándolos en cuatro grupos (Tabla 1):

**Tabla 1:** Criterios radiológicos de Alhback de cambios degenerativos radiológicos.

<b>ESCALA DE ALHBACK</b>	
<i>Grado de Artrosis</i>	<i>Descripción</i>
0	Ausencia de hallazgos radiológicos de OA
1	Disminución del espacio articular < 3 mm
2	Disminución del espacio articular >5 mm o colapso
3	Desgaste articular menor (< 5 mm)
4	Desgaste articular moderado (5–15 mm)
5	Subluxación severa desgaste articular (> 15 mm)

La clasificación de Ahlback está considerada, especialmente en los grupos de trabajo científicos europeos, como un sistema fiable y reproducible de valoración de artrosis en pacientes entre los 35 y los 54 años con dolor de rodilla (142). A pesar de ello algunos estudios recientes refieren que su valor en la estimación de la severidad de las alteraciones cartilaginosas, incluida la articulación tibio femoral, es menor que el valor de la escala de Kellgren-Laurence (143).

**CLASIFICACIÓN DE KELLGREN Y LAURENCE** (141): Esta clasificación desarrollada hace casi 40 años se basa en el grado de estrechamiento del espacio articular, la formación de osteofitos y la esclerosis del hueso subcondral y con el uso de un atlas radiográfico se van clasificando las radiografías de los pacientes en estudio. Todos estos intentos están destinados a estandarizar nuestra información y así hacerla apta para la comparación.

Esta clasificación incluye la valoración del estrechamiento articular, pero fundamentalmente en la presencia de osteofitos. En la literatura se estudia si este determinante es significativo de la presencia de osteoartrosis en la población general existiendo algunas controversias. Según Spector y cols. (144)1993, para la realización de estudios epidemiológicos de OA en mujeres, es preferible utilizar la presencia de osteofitos, con el atlas de K-L, lo que presenta una elevada reproductibilidad intra e interobservador. La valoración

del estrechamiento medial se debe utilizar para la valoración de la gravedad, elevados grados de osteoartritis (grado tres o más de la clasificación de K-L) se relaciona con la presentación de dolor, significativamente mayor que en grados menores (144).

**Tabla 2:** Criterios radiológicos de Kellgren y Laurence de cambios radiológicos en la articulación de la rodilla

#### CLASIFICACIÓN RADIOGRÁFICA DE KELLGREN & LAWRENCE

Grado 0 - no OA	-Sin hallazgos
Grado I - OA dudosa	-Dudosos osteofitos con escaso significado patológico -Espacio articular normal
Grado II - OA mínima	-Osteofitos definidos -Espacio articular posiblemente disminuido
Grado III - OA moderada	-Osteofitos múltiples -Disminución definida del espacio articular -Esclerosis ósea subcondral
Grado IV - OA severa	-Osteofitos muy grandes -Severa disminución del espacio articular -Esclerosis ósea marcada -Quistes óseos -Deformidad o trastornos del alineamiento

## **V. REHABILITACIÓN DE LA CIRUGIA DE RECONSTRUCCIÓN DEL LCA**

Los programas de rehabilitación son una parte fundamental del tratamiento de reconstrucción de la lesión del LCA, debe ser una prioridad médica promover la restauración total de la función mediante un programa de rehabilitación precoz, eficaz y consensuado. Los múltiples protocolos de rehabilitación tras la cirugía de LCA tienen un objetivo básico común, conseguir el mismo nivel de función prelesional.

El proceso de rehabilitación y fisioterapia ha experimentado cambios muy importantes en las últimas décadas, a raíz de los nuevos conocimientos científicos y observaciones clínicas, que han permitido desarrollar protocolos más agresivos para acelerar el proceso de recuperación funcional (145) minimizando las complicaciones y realizando una fisioterapia que protege la plastia a fin de permitir su integración (ligamentización), en base a los datos aportados por estudios como los de Rougraff y cols. (146), donde se refiere que el injerto es viable a partir de la 3ª semana, y a partir de la 8ª semana se inicia la vascularización intrínseca del neoinjerto. Alrededor de los tres años existen pocas diferencias histológicas entre el injerto y el ligamento normal. Los estudios de Heugel y cols. (147) y Kurosaba y cols. (76), establecen la fijación fibroblástica y osteoblástica del injerto en los túneles óseos entre el 2º y 4º mes postoperatorio.

La plastia de tendón rotuliano es capaz de resistir un programa intenso de potenciación muscular a los tres meses después de la reconstrucción, y entre los cinco o seis meses postcirugía carreras en superficies regulares (148). A pesar de todos estos avances en el estudio de la integración de la plastia ligamentosa no existe un consenso sobre los programas de fisioterapia. Será cada equipo médico el que decide la pauta y la intensidad del tratamiento de fisioterapia, al igual que el momento de la reincorporación a la actividad deportiva.

Los protocolos de rehabilitación acelerados en la actualidad siguen unos principios básicos (145):

- Control del dolor, del derrame articular y del edema perilesional.
- Movilización y carga precoz.
- Cinesiterapia activa sin tensión en la plastia y con ejercicios precoces. en cadena cinética cerrada.
- Reeduación neuromuscular propioceptiva.
- Reincorporación precoz a las actividades de la vida diaria.
- Reincorporación progresiva y controlada a la actividad deportiva.

## **PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN EN LA POBLACIÓN DIANA**

En la población diana se siguió el protocolo de rehabilitación vigente en los años 90, según las siguientes directrices:

### **Manejo del dolor, edema y derrame articular:**

El dolor es un síntoma presente en el postoperatorio inmediato y es persistente en el 12% de los casos, produciendo una disminución de la fuerza del cuádriceps entre el 30-50% en el postoperatorio inmediato (18,149). En base a este hecho la estimulación eléctrica muscular pueden desempeñan un papel importante en la fase inicial de la rehabilitación después de la cirugía con el fin de estimular la activación muscular, más en mujeres, donde se ha evidenciado un mayor efecto de la electroestimulación en la prevención de la atrofia muscular. Otro medio de prevención y tratamiento del dolor es la aplicación de frío y las medidas de contención mecánica, a pesar de los resultados contradictorios en el estudio de la crioterapia-compresión para el manejo del dolor precoz y el edema, un metaanálisis reciente de Raynor y cols. (150), recomienda la utilización de la crioterapia en el postoperatorio inmediato, por disminuir de forma clara el dolor con ausencia de efectos secundarios, aunque no se observen beneficios en el arco de movilidad y drenaje articular.

En la población diana se recomendó la crioterapia desde el postoperatorio inmediato, al igual que se mantiene analgesia simple y profilaxis antitrombótica en el 100% de la población en estudio.

### **Inmovilización y ortesis externa:**

El uso sistemático de las ortesis de rodilla es controvertido, por la discordancia entre las teorías proporcionadas por las diferentes marcas comerciales y los estudios realizados sobre el tema. En la cirugía de reconstrucción del LCA se utilizan ortesis rehabilitadoras con control de movimiento, que permiten la movilidad controlada de la rodilla lesionada, y ortesis funcionales de protección con el objetivo de proporcionar seguridad al paciente durante el ejercicio y con las actividades de la vida diaria. Las revisiones de Beynnon (151) y Wright (152) realizan una revisión de la evidencia clínica para su utilización, el primero justifica su uso en el posoperatorio inmediato para el control del dolor por mejorar la sensación subjetiva de seguridad del paciente, mientras que el segundo no encuentra ninguna evidencia para su uso. Algunos estudio a medio plazo refieren (39,108), refieren que los resultados funcionales no vienen determinados por el uso de ortesis funcionales, sino por el programa de rehabilitación empleado. Por tanto, su utilización dependerá de las preferencias del equipo médico en relación con las características de cada paciente y el tipo de cirugía.

Los pacientes de esta muestra son inmovilizados tras la intervención con ortesis externa semirrígida funcional de protección, en extensión, que se retira para realizar flexión libre en cadena abierta, durante un periodo variable de 3-4 semanas, o hasta conseguir una actividad de cuádriceps de 4+ o 5 en la escala MRC. No se utilizan ortesis rehabilitadoras con control de flexión.

### **Recuperación del rango articular:**

El mantenimiento de la inmovilización y las pautas de cinesiterapia con restricciones de los años 70 y 80 favorecerían la aparición de complicaciones, adherencias intra-articulares, derrame persistente, crepitación femoropatelar o atrofia muscular. Los estudios de Noyes y cols. (153) en 1987 y autores posteriores demostraron que la movilización precoz no aumenta las complicaciones postoperatorias (145,154-160), disminuyendo la rigidez postoperatoria, establecieron un acuerdo en cuanto a la recuperación de la movilidad: extensión completa en un máximo de 15 días y flexión en 4-8 semanas.



La utilización de la movilización pasiva continua (CPM) mediante artromotor se incluye en algunos protocolos de rehabilitación de la reconstrucción de LCA (148). Un análisis sistemático reciente concluye que se recomienda la movilización precoz tras la cirugía, ya sea de forma pasiva y o activa, sin que exista justificación para la utilización de artromotores, en comparación con la cinesiterapia activa, en relación con los diferentes parámetros clínicos obtenidos a medio plazo (145).

En los pacientes del presente estudio la recuperación de la extensión completa fue uno de los objetivos fundamentales del tratamiento físico, los ejercicios de extensión se iniciaron los primeros días postintervención, mediante cinesiterapia activa no asistida. Se indica flexión activa hasta 90° desde las 48 horas de la cirugía. A partir de la tercera semana se indican ganancias de 10° por semana. No se utilizaron artromotores para la movilización pasiva continua. El apoyo se inicia a las 24-48 horas con dos bastones y carga parcial (33%). Marcha con un bastón a partir de la 3ª semana en domicilio y de la 4ª en exteriores. Retirada progresiva a partir de la 4-5ª semana.

### **Protocolo de ejercicios:**

Todos los protocolos de rehabilitación tras la reconstrucción del LCA incluyen ejercicios de potenciación en forma de cinesiterapia de cadena abierta y cerrada. En los ejercicios de cadena cerrada, el segmento distal (pie) está fijo, y en los ejercicios de cadena abierta está libre, de forma que la extensión activa de la rodilla provoca una traslación anterior de la tibia. La Cinesiterapia en cadena cerrada produce una contracción simultánea de cuádriceps e isquiotibiales, aumentando las fuerzas de compresión y minimizando las de cizallamiento, lo que contribuye a aumentar la estabilidad de la articulación; estos ejercicios tanto se recomiendan desde los primeros momentos de la fisioterapia, sin limitación de arcos articulares para su consecución. La cinesiterapia en cadena abierta presenta ciertas restricciones derivadas de los estudios de biomecánica, de forma generalizada los ejercicios de cuádriceps se limitan a los últimos 30 a 40° de extensión hasta el tercer mes para evitar una tensión excesiva sobre la plastia, un reciente estudio Beynnon y cols. (151), demuestra que los ejercicios en cadena abierta, sin limitación del arco articular,

se pueden realizar a partir de la sexta semana, sin comprometer la viabilidad de la plastia, ni aumentar la laxitud articular al final del programa de rehabilitación.

En una revisión sistemática del año 2002, Thomson y cols. (158), evidencian que el efecto de la rehabilitación sobre los pacientes de LCA no fue concluyente en lo que se refiere a eficacia del ejercicio, efectividad de la dosificación, ámbito en el que se desarrollaron los programas guiados por fisioterapeutas y el nivel y el tipo de supervisión. También limitó los ensayos a los programas guiados por fisioterapeutas y no consideró los ensayos donde los programas de ejercicio fueron prescritos o guiados por personas que no eran fisioterapeutas

La revisión de la Cochrane del año 2005, de Trees y cols. (161) tuvo como objetivo examinar la efectividad del ejercicio empleado para el tratamiento de las lesiones aisladas del LCA en adultos, ya sea tratada de forma conservadora o mediante reconstrucción, en cuanto al regreso al trabajo y a los niveles de actividad anteriores a la lesión, en sistemas de rehabilitación guiadas por fisioterapeuta o por otro sanitario.

Esta revisión ha demostrado una falta de pruebas para apoyar una forma de intervención de ejercicios sobre otra en el tratamiento de las lesiones aisladas del LCA. Los resultados del efecto a largo plazo del ejercicio no están disponibles debido a la duración inadecuada de la vigilancia de los ensayos(161,162).

Se realizan ejercicios isométricos y en cadena abierta sin carga desde las 24-48 horas de la intervención.

Los ejercicios activos en carga en cadena cerrada se inician cuando la flexión es mayor de 90°, o desde la 6ª semana de evolución.

Ejercicios de cadena cerrada en descarga se inician a partir de la 8ª semana.

No se utiliza Electroestimulación en las primeras semanas hasta el inicio de la RHB en el Servicio de referencia.

### **Seguimiento en consultas y derivación al Servicio de Rehabilitación:**

Se realiza derivación al Servicio de Rehabilitación a los pacientes que en las revisiones quincenales presenta déficit articular o muscular.

Se incluyen en el tratamiento de fisioterapia en periodo subagudo:

- Reeducación propioceptiva: la mayoría de los programas de rehabilitación hacen énfasis en la necesidad de una reeducación neuromuscular propioceptiva, con el objeto de mejorar el uso de la información sensitiva profunda, mediada por la cápsula y ligamentos, para conseguir una correcta estabilización dinámica de la articulación. Los resultados de sus esos espacios son controvertidos aunque parece que su inclusión dentro del programa de rehabilitación mejorar los resultados funcionales (163-165).
- Electroestimulación: la utilización de la electroestimulación es un tema controvertido por la disparidad de resultados de los diferentes estudios, aunque una buena parte de los estudios y revisiones(152) avalan las técnicas de electroestimulación muscular para mejorar la fuerza, sin que se observe una clara correlación de esta con las escalas y que es de valoración funcional y el resultado final de la rehabilitación (145).
- Electroterapia analgésica: se realiza analgesia en los pacientes intervenidos mediante la utilización de TENS tipo convencional, con duración e intensidad variable en función del dolor y la evolución del paciente.
- Tratamiento manual: se realiza masaje de drenaje venoso, decoaptación manual en caso de rigidez, o estiramiento pasivo de la musculatura afecta, con protocolos variables en función de la necesidad del paciente.

### **Retorno a la actividad deportiva.**

Genéricamente se incidía al paciente deporte sin contacto a partir del 4º mes y de contacto a partir del 6º mes. Dependiendo de las características y la evolución de cada paciente.

En ese momento el protocolo es modificado por un médico especialista en Rehabilitación y Medicina física en función de las condiciones individuales de cada paciente. Consideramos que esta variable sea secundaria y un sesgo tolerable en un estudio a largo plazo.

## **HIPÓTESIS**

La rotura del ligamento cruzado anterior es una de las lesiones más frecuentes de la articulación de la rodilla en la población joven activa, especialmente en la población deportista. La repercusión de la rotura completa de LCA y el fallo en la reparación del mismo, será la inestabilidad articular y la artrosis precoz de rodilla, consecuencias con elevado coste personal y socio-sanitario. La técnica de reparación más habitual es la reconstrucción mediante plastia HTH. Se propone describir los resultados de dicha técnica quirúrgica a largo plazo.

## **OBJETIVOS**

El objetivo principal de este proyecto de tesis es la valoración de los resultados subjetivos, objetivos y funcionales y calidad de vida a largo plazo tras la reconstrucción de ligamento cruzado anterior mediante plastia HTH patelar autóloga.

Los objetivos secundarios son:

1. Cálculo de la incidencia de gonartrosis a largo plazo tras reconstrucción de LCA.
2. Descripción de la correlación entre escalas radiológicas y observadores en la valoración de los cambios degenerativos en la rodilla.
3. Determinación de la influencia de la lesión meniscal en la aparición de gonartrosis tras la lesión de LCA.
4. Descripción de la estabilidad de la plastia de ligamento cruzado anterior a largo plazo.
5. Determinación del nivel de recuperación del nivel de actividad deportiva.
6. Valoración de la morbilidad a largo plazo de la zona de extracción de la plastia.

## **MATERIAL Y MÉTODO:**

### **Diseño y ámbito de estudio**

Estudio descriptivo retrospectivo de pacientes adultos (mayores de 18 años) que han sido intervenidos para reconstrucción artroscópica de ligamento cruzado anterior, durante el periodo de octubre de 1996 y octubre del año 2000, por el mismo cirujano y con la misma técnica quirúrgica previamente descrita, en el Hospital Universitario de La Princesa, área 2 de Madrid.

Todos los pacientes presentaban una rotura completa del LCA como diagnóstico de presunción, mediante exploración clínica o valoración radiológica; y todas las roturas fueron confirmadas en la artroscopia terapéutica.

El criterio principal de inclusión fue la reconstrucción del LCA mediante la misma técnica quirúrgica, estándar en todos los pacientes, y realizada por el mismo cirujano: plastia autóloga hueso-tendón hueso para la reconstrucción bitunel de la rotura completa de LCA.

Se excluyeron del estudio aquellos pacientes que presentaron lesiones complejas posteriores de la rodilla postraumáticas, fracturas con afectación articular de la rodilla, rotura del LCA contralateral o aquellos que renunciaron a la participación en el estudio.

La toma de resultados se realiza entre enero de 2007 y enero de 2009 momento en que finaliza. La recogida de datos y la valoración clínica se realiza por el investigador. La valoración radiológica se realiza por un observador independiente con formación específica en patología osteoarticular.

Las variables analizadas se describen a continuación y se detallan en los anexos I y II:

- Características demográficas del paciente mediante autocuestionario.
- Características de la situación clínica y funcional del paciente en el momento de la toma de datos.

- Datos de la cirugía y periodo postquirúrgico extraídas de la historia clínica hospitalaria y registro electrónico actual del Hospital de La Princesa (Hygeia. Nostradamus)
- Test de calidad de vida SF-36.
- Test de valoración específicos de la valoración de la cirugía de LCA: Formulario IKDC 1992 y 2000 que incluyen múltiples criterios de valoración objetiva y subjetiva del paciente y la rodilla intervenida. Test de Lysholm cualitativo y cuantitativo, test de Tegner y test del salto.
- Exploración clínica completa del paciente incluyendo test de estabilidad manuales (Lachmann, cajón anterior y posterior y pivot shift), rango articular y balance muscular.
- Valoración de la estabilidad de la rodilla afecta mediante artrómetro KT-1000 (MEDmetric Corp ®, San Diego, California).
- Estudio radiológico actual e inicial de los pacientes en estudio, valorado por el investigador y por un observador externo como se relata en el apartado de variables.

Las variables recogidas se incluyeron en una base de datos electrónica.

## **Estudio estadístico**

El análisis descriptivo de los datos consistió en el cálculo de la media y desviación estándar para variables cuantitativas, y del cálculo de los porcentajes con sus correspondientes intervalos de confianza para las variables cualitativas.

Para poner a prueba la asociación entre variables cualitativas se utilizó el test de  $X^2$  de Pearson o el test exacto de Fisher, cuando éste era aplicable.

Como medida de asociación entre dos variables cuantitativas se empleó el coeficiente de correlación lineal de Pearson.

Para comparar las medias de las variables cuantitativas entre dos o más grupos se emplearon respectivamente el test de la t de Student o el análisis de la varianza (ANOVA con un factor) con la prueba “a posteriori” de Bonferroni para determinar las diferencias entre grupos.

Para medir el grado de acuerdo o consistencia entre las puntuaciones de los diferentes especialistas en la valoración radiológica se utilizó el índice Kappa.

En todos los casos se consideró como significativo un p-valor inferior a 0,05. El análisis de los datos se realizó mediante el programa estadístico SPSS versiones 15.0 (Statistical Package for Social Science for Windows)



## **RESULTADOS**

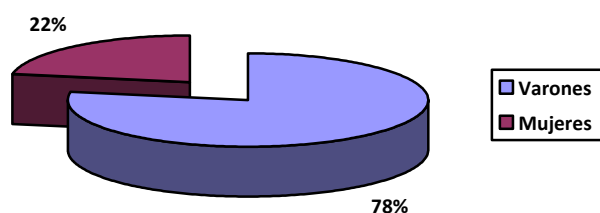
### **1. Análisis descriptivo de los pacientes en estudio**

Se realiza la valoración de 54 pacientes intervenidos por el mismo cirujano con la misma técnica quirúrgica entre octubre de 1996 y octubre de 1999.

La población de referencia son 556.000 pacientes del área sanitaria número 2 de la Comunidad de Madrid, que entre 1996 y 1999 incluía la zona centro de la ciudad de Madrid, y hasta la apertura del Hospital del Henares, en el año 2008, daba cobertura sanitaria a los ayuntamientos de Coslada, San Fernando de Henares, Mejorada del Campo y Chinchón. Dentro de esta área sanitaria, la zona centro del municipio presenta un acelerado proceso de envejecimiento y una reducción significativa de la población joven, lo que minimiza la probabilidad de sujetos participantes en el estudio. Mientras que las zonas urbanas periféricas forman el grueso de la población diana, población con un elevado índice de natalidad en los años 80, una tasa de envejecimiento de 8.09, más baja que la media de la Comunidad de Madrid de 8.51(166); población laboral y deportivamente activa, aunque mayoritariamente no federada, con un nivel medio sociocultural, menor porcentaje de formación universitaria y con un claro predominio de los varones en las actividades deportivas no federadas.

Existe un porcentaje de pérdidas del 40% en este estudio. La juventud de los pacientes en el momento de la cirugía, el cambio de estilo de vida que conlleva el cambio de década, de los 25 a los 35 años, limitó la localización de muchos pacientes. El cambio de residencia, el abandono de núcleo familiar, la distancia o el coste del desplazamiento, fue una de las razones más frecuentes para la no participación en el estudio.

De los 54 pacientes en estudio, 94.4% de raza blanca y 5.65% de raza hispana; el 77.85% son hombres y el 22.2% mujeres (Figura 2).



**Figura 2:** Porcentaje de hombres/mujeres en la población en estudio.

Las mujeres presentan peores resultados globales subjetivos (tabla 3): en los test específicos de valoración de forma estadísticamente significativa, con un resultado de IKDC de  $55,45 \pm 22,87$ , frente a un resultado de  $74,04 \pm 6,54$  en los varones,  $p= 0.003$ ; y peores resultados globales en el test Lysholm sin ser estadísticamente significativo. Existe una relación estadísticamente significativa entre el sexo y la sensación de inestabilidad subjetiva de rodilla ( $p=0.035$ ). La mayoría de las mujeres intervenidas no realizan deporte a largo plazo, 58,3%, y de las que lo realizan mayoritariamente es de bajo impacto. Las mujeres presentan peores resultados globales en los test de calidad de vida tanto psíquicos como físicos.

**Tabla 3:** Resultados de calidad de vida, subjetivos globales y artrométricos en mujeres y varones

<b>MUJERES</b>								
	IMC	FP	RP	IKDC	EAV	LYSHOLM	TEGNER	KT1000+
Media	23,54	75.37 91,3 (16,4)*	70.31	55,45	3,75	76,00	3.58	42.9%♀
DT	4,67	24.77	22.94	22,87	2,76	18,43	1,24	

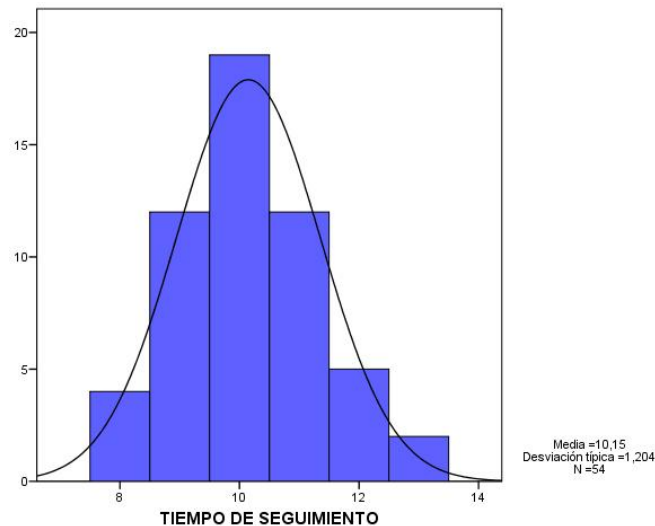
<b>VARONES</b>								
	IMC	FP	RP	IKDC	EAV	LYSHOLM	TEGNER	Kt1000+
Media	26.53	87.01 94,5 (14,2)**	88.09	74.04	1.86	84.69	4.29	57.1%♂
DT	3.76	17.28	19.01	16.54	2.25	15.20	1.38	

\*Deciles de las puntuaciones de la versión española del Cuestionario de Salud SF-36, según la edad, **Mujeres entre 35-45 años**

\*\*Deciles de las puntuaciones de la versión española del cuestionario de Salud SF-36, según la edad, **Hombres entre 35-45 años**

El sexo femenino no se relaciona con peores resultados objetivos: no hay una mayor incidencia de cambios degenerativos radiológicos, ni de artrometrías patológicas.

La edad media de los pacientes en el momento de la encuesta es de 38.63 años, IC<sub>95%</sub> [36.29-40.97]. El tiempo medio de seguimiento de los pacientes intervenidos es de 10.15 años, IC<sub>95%</sub> [9.82-10.48] (Gráfico 2).

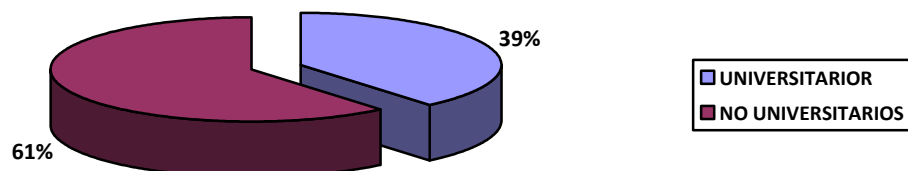


**Figura 3:** tiempo de seguimiento de la población diana.

El 70.4% de los pacientes se lesiona en una actividad deportiva, el fútbol es la actividad deportiva más frecuente. Un 20.4% de los pacientes se lesionaron en actividades cotidianas de la vida diaria, y un 7.4% en accidente de tráfico.

En el 70.4% el diagnóstico se confirmó por RNM, en un 22.2% el diagnóstico fue clínico. La rodilla afectada fue la derecha en el 61.1% de los casos. Es más frecuente en los varones (66.7%) la lesión de la rodilla derecha, y en las mujeres (58.3%) la de la rodilla izquierda.

El nivel sociocultural de los pacientes es medio, completando estudios primarios el 61.1% de los pacientes y cursando estudios universitarios el 38.9% (figura 4).



**Figura 4:** Porcentaje de pacientes con formación universitaria en la población diana.

Los pacientes realizan un autocuestionario para la valoración global de las patologías concomitantes, de los que se extraen los siguientes datos (tabla 4).

**Tabla 4:** Relación de enfermedades concomitantes referidas por los sujetos en estudio.  
Cuestionario demográfico formulario IKDC 2000.

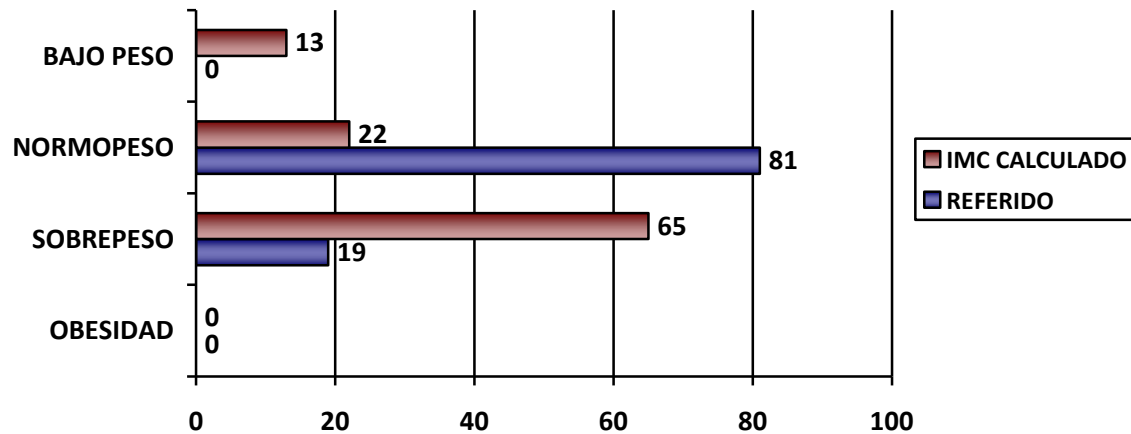
<b>ENFERMEDADES SISTEMICAS ASOCIADAS</b>			
	<b>n</b>	<b>(%)</b>	<b>IC<sub>95%</sub></b>
<b>CARDIOPATIA</b>	0	(0%)	---
<b>HTA</b>	5	(9.3%)	[3.1-20.3]
<b>ENFERMEDAD PULMONAR</b>	3	(5.6%)	[1.2-15.4]
<b>DM</b>	3	(5.6%)	[1.2-15.4]
<b>ULCUS PEPTICO</b>	4	(7.4%)	[2.1-17.9]
<b>HEPATOPATIA</b>	4	(7.4%)	[2.1-17.9]
<b>SD DEPRESIVO</b>	5	(9.3%)	[3.1-20.3]
<b>CANCER</b>	1	(1.9%)	[0.04-9.9]
<b>ENF. REUMATICA</b>	2	(3.7%)	[0.5-12.8]
<b>ARTROSIS</b>	5	(9.3%)	[3.1-20.3]

*n: número de pacientes*

La prevalencia más alta de enfermedades concomitantes es la HTA, la depresión y la artrosis 9.3% IC<sub>95%</sub> [3.1-20.3]. Un 7.4% padecen ulcus péptico, sin complicaciones en ninguno de ellos, un 7.4% tienen alguna alteración hepática, siendo la más común la hipertransaminemia en relación con la edad. Uno de los pacientes sufre un cáncer de próstata sin complicaciones. Existe una baja incidencia de otras enfermedades reumáticas (3.7%). La enfermedad pulmonar está presente en algo más del 5% de los pacientes, siendo la más importante el asma bronquial 4% y un 1% de los pacientes sufre EPOC. Un 5.6% de los pacientes son diabéticos, todos no insulino dependientes, en tratamiento con antidiabéticos orales.

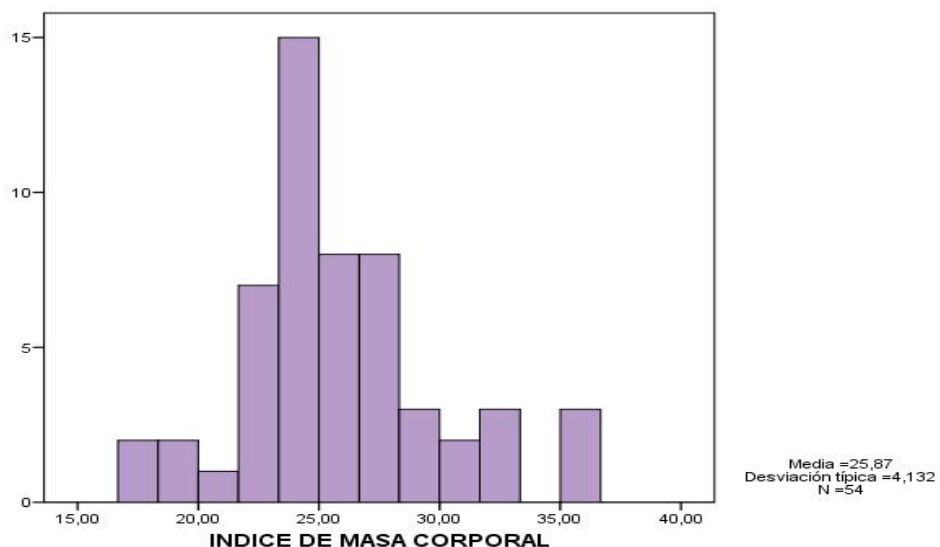
En el autocuestionario del IKDC 2000 el 18.5% del paciente refieren tener sobrepeso. Se calcula paralelamente el índice de masa corporal de los pacientes en el momento de la encuesta. El índice de masa corporal (IMC), peso (Kg)/ talla (metros), utilizado en el estudio estadístico se calculó en base al peso y talla autorreferido por los pacientes: según el IMC calculado por el

investigador, el 64.8% tienen un IMC por encima de 25, sobrepeso, el 22.2% se encuentra en el normopeso y un 13% tiene bajo peso; ninguno está por encima del 30, obesidad (Figura 5).



**Figura 5:** Relación entre el sobrepeso referido por los pacientes en el autocuestionario.

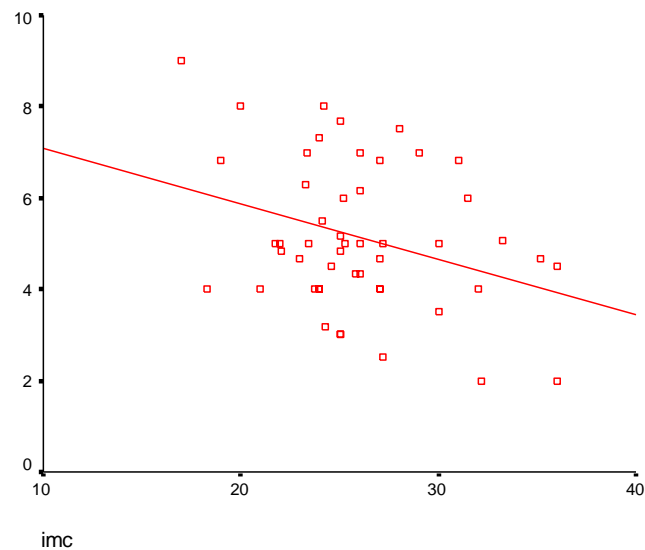
El índice de masa corporal (peso (Kg)/ talla (metros)) medio de la población en estudio es de  $25.87 \pm 4.87$  (Figura 6).



**Figura 6:** índice de masa corporal de la población en estudio

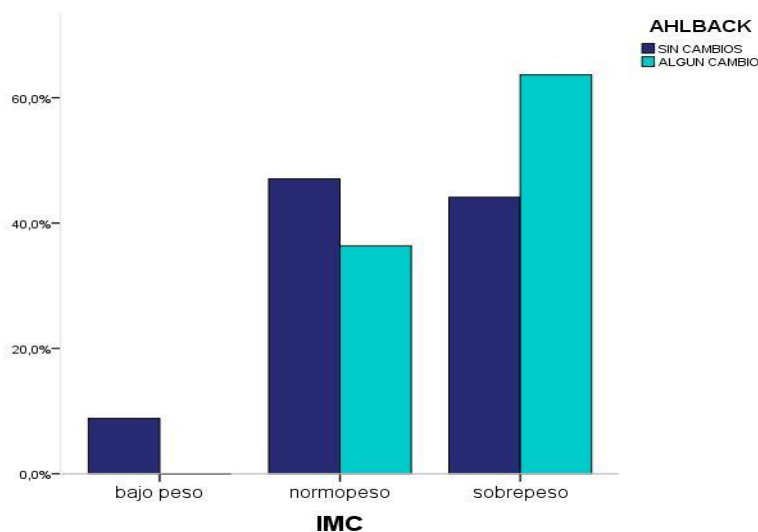
El resultado del estudio estadístico refleja que el IMC no influye en los resultados globales de los test específicos, IKDC o Lysholm; los pacientes con normopeso tienen mayores niveles de actividad deportiva a largo plazo, y estos deportes son de mayor demanda para la articulación de la rodilla, y tiene mejor calidad de vida global que el resto de los grupos. Los paciente con bajo peso,

tiene una laxitud media en la artrometría mayor que el resto ( $p=0.025$ ). A medida que aumenta el peso de los individuos el desplazamiento medido de la tibia con respecto al fémur en la artrometría es menor (figura 7).



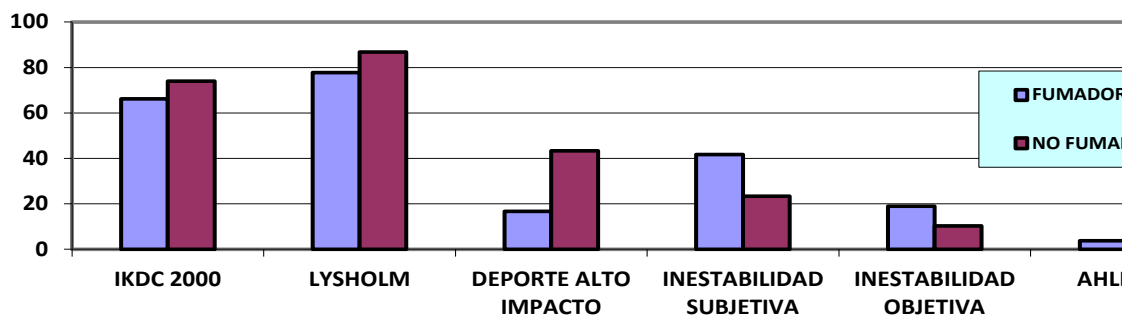
**Figura 7:** Relación entre el IMC y la estabilidad objetiva valorada por artrometría. A medida que aumenta el IMC de los individuos el desplazamiento tibio-femoral artrométrico es menor.

Existe una relación estadísticamente significativa entre la presencia de cambios degenerativos radiológicos y el IMC ( $p=0.004$ ), los pacientes con mayor IMC presentan más cambios degenerativos radiológicos. Los pacientes sin ninguna evidencia de cambios degenerativos radiológicos tienen un IMC de  $25.10 \pm 4.31$  y los que tienen cambios degenerativos grado 2 y 3 en la escala de Ahlback un IMC de  $34.18 \pm 1.37$  ( $p=0.004$ ) (figura 8).



**Figura 8:** Relación entre el IMC y el desarrollo de cambios degenerativos radiológicos según los criterios de Ahlback.

Son fumadores el 44.4% de los pacientes, mayoritariamente mujeres, un 50%, frente a un 42.9% de fumadores entre los varones. Los fumadores presentan peores resultado de forma global en todos los parámetros, incluidos los test de calidad de vida e incluso el desplazamiento tibial media en centímetros valorado con artrometría (Figura 9). La única variable que no se ve influida por el tabaquismo es la presencia de signos degenerativos radiológicos.



**Figura 9:** Relación entre el hábito tabáquico y los principales variables de resultados subjetivos y objetivos a los 10 años de la reconstrucción tendinosa.

## 2. Análisis descriptivo de las variables relacionadas con la intervención quirúrgica.

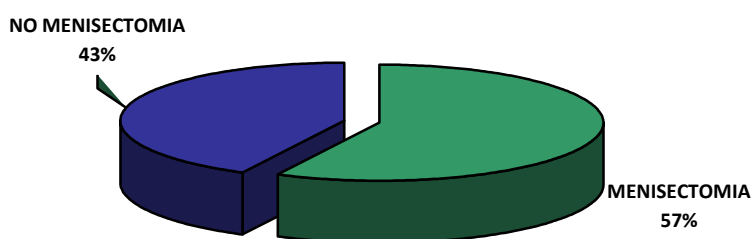
La edad media de la cirugía fue 28.46 años  $\pm$  8.68. El tiempo medio de latencia desde el momento de la lesión a la intervención quirúrgica fue de 31.80 meses, IC<sub>95%</sub> [21.93 -41.66]. Existiendo una relación estadísticamente significativa entre un mayor tiempo de latencia hasta la cirugía con los peores resultados globales en la valoración subjetiva del IKDC 2000 ( $p=0.040$ ), y con una mayor sensación de inestabilidad subjetiva ( $p=0.006$ ). Esta relación entre la presencia de inestabilidad y el mayor tiempo de latencia no se puede evidenciar clínicamente ni objetivamente con artrometría. El mayor tiempo de latencia entre la lesión y la cirugía se relaciona también con peores resultados clínicos de forma generalizada, aunque no sea estadísticamente significativo, en el resto de los test de valoración global Lysholm y Tegner, con un menor nivel de actividad deportiva a los 10 años y con la presencia de más cambios degenerativos.

Los pacientes que hacen deporte de contacto o competición en el momento de la revisión tardaron en ser intervenidos una media de 21 meses, mientras que los que hacen poco o ningún deporte tardaron una media de 33-35 meses.

Todos los pacientes presentaron rotura completa del LCA evidenciado en la artroscopia.

Se realizó profilaxis antibiótica y de trombosis venosa profunda en todos los casos.

Presentaban lesión meniscal en la cirugía un 77.8% de los pacientes, se realiza menisectomía en el 57.40% de todos los pacientes en la cirugía, en el resto reparación meniscal (7.4%), no se realiza ninguna actuación sobre los meniscos (12,9%) o están íntegros, en el 22.2% de los casos (figura10).



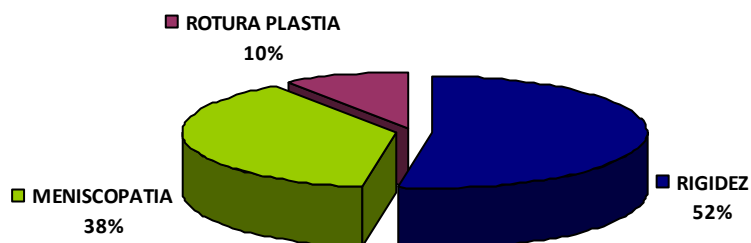
**Figura 10:** Porcentaje de menisectomías realizadas en la cirugía de reconstrucción del total.

Un 22.6% de los pacientes precisaron una intervención previa a la reconstrucción del LCA: en dos casos los pacientes habían sido intervenidos previamente por lesiones del ligamento lateral medial y 9 pacientes por supuesta meniscopatía.

Posteriormente a la reconstrucción 21 pacientes fueron reintervenidos: 38.9% del total, la causa más frecuente fue la rigidez: 20.4%, seguido de la menisectomía medial 14.8% y en dos casos se produjo una rotura de la plastia (figura11).



Durante el periodo de seguimiento, tres pacientes, un 5.5% sufrieron rotura del LCA contralateral.



*Figura 11: Causas de reintervención a lo largo del periodo de seguimiento.*

En el 33.3% de los pacientes se evidencian lesiones cartilaginosas a nivel de cóndilos femoral medial y patelar, fundamentalmente grado I y II; se realiza tratamiento en el 9.3% del global de los pacientes.

Un 87% de los pacientes fueron remitidos al Servicio de Rehabilitación y Medicina Física de referencia, el resto realizó las pautas de ejercicio indicadas por el cirujano. La media de espera hasta el inicio de la fisioterapia fue de 3.19 meses desde la intervención IC<sub>95%</sub> [0.85-5.54]. El tiempo medio de tratamiento fue de 3.43 meses IC<sub>95%</sub> [2.72-4.13].

### **3. Análisis descriptivo de las variables obtenidas de la valoración a largo plazo.**

#### **Medidas de resultado global**

#### **Test de calidad de vida SF-36:**

El resultado global del test de calidad de vida SF-36 es de 84.42 para la función física IC<sub>95%</sub>[79.08-89.76]; y de 84.14 para la función psíquica, IC<sub>95%</sub> [78.38-89.89]. Los dominios incluidos en el SF-36 obtienen los siguientes resultados resumidos en la tabla 5.

**Tabla 5:** Resultados del test de calidad de vida SF-36 en el presente estudio.

<b>Dominios test de calidad de vida SF -36</b> <b>Media</b>	<b>Global</b>	<b>DT</b>	<b>Mujeres</b>	<b>DT</b>	<b>Varones</b>	<b>DT</b>
<b>FUNCIÓN FÍSICA (PF)</b>	84.42	19.55	75,3704	24,77	87,01	17,281
<b>ROL PSÍQUICO (RP)</b>	84.14	21.08	70,3125	22,94	88,09	19,01
<b>DOLOR CORPORAL (BP)</b>	71.04	25.57	52,08	23,89	76,45	23,60
<b>SALUD GENERAL (GH)</b>	75.52	14.94	73,75	15,65	76,02	14,89
<b>VITALIDAD (VT)</b>	71.99	18.44	60,4167	18,52	75,29	17,23
<b>FUNCIÓN SOCIAL (SF)</b>	88.19	15.43	82,2917	18,81	89,88	14,14
<b>ROL EMOCIONAL (RE)</b>	89.81	18.21	83,3333	25,62	91,66	15,39
<b>SALUD MENTAL (MH)</b>	79.72	15.21	72,92	22,50	81,67	12,08

Teniendo en cuenta que en nuestro estudio la edad media en el momento de la encuesta es de 38.63 años, IC<sub>95%</sub> [36.29-40.97] se realiza la comparación con las referencias de la versión española del SF-36 v2(167), tabla 6.

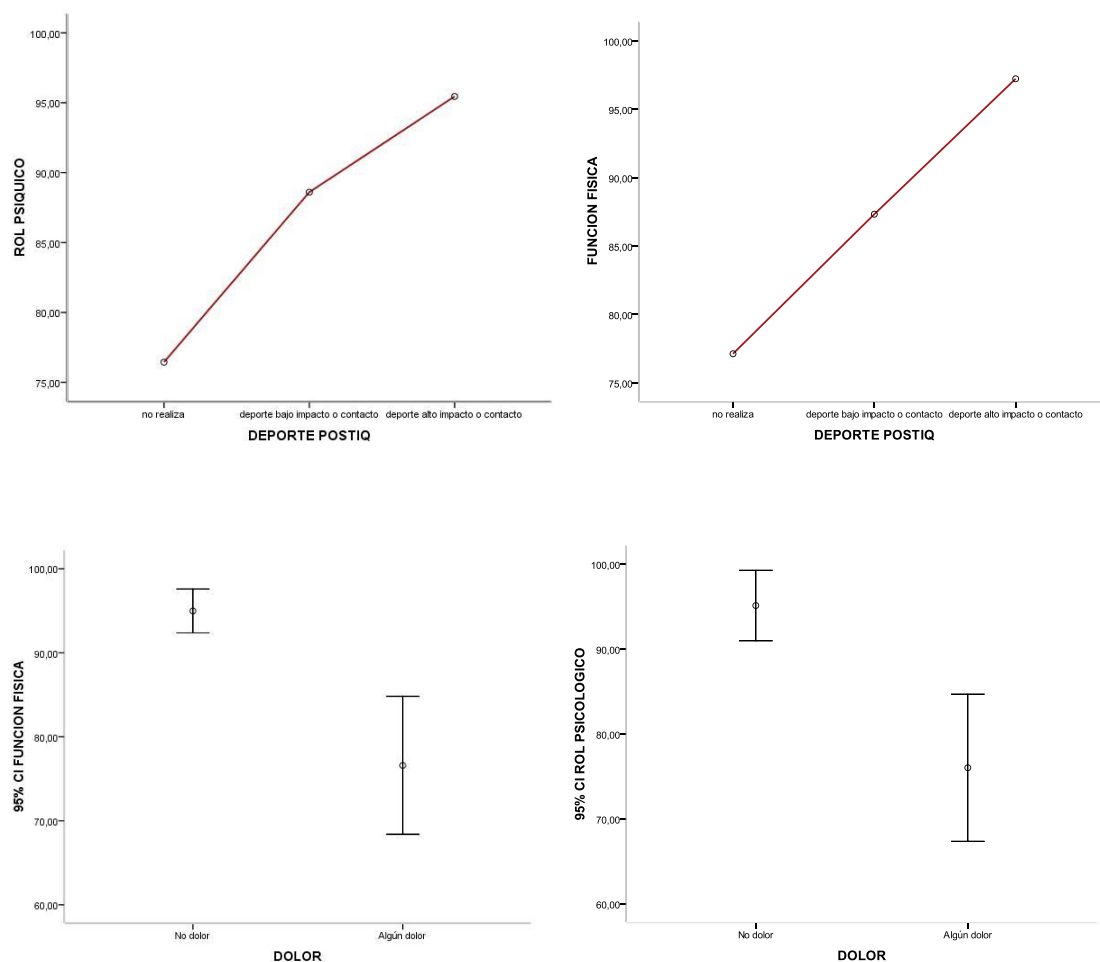
**Tabla 6:** Relación con los resultados de la población española estratificado en función de la edad y sexo

	<b>Media</b>	<b>DT</b>	<b>Referencia media hombres españoles según edad/sexo</b>	<b>Referencia media mujeres españolas según edad/sexo</b>
<b>FUNCIÓN FÍSICA (PF)</b>	84.42	19.55	94.5 (14.2)	91,3 (16,4)
<b>ROL FÍSICO (RP)</b>	84.14	21.08	No desarrollado	No desarrollado
<b>DOLOR CORPORAL (BP)</b>	71.04	25.57	87.4 (22.3)	80,4 (26,2)
<b>SALUD GENERAL (GH)</b>	75.52	14.94	74.5 (19.1)	72,4 (18,4)
<b>VITALIDAD (VT)</b>	71.99	18.44	73,0 (18,5)	68,1 (21,4)
<b>FUNCIÓN SOCIAL (SF)</b>	88.19	15.43	94,7 (14,6)	91,6 (17,7)
<b>ROL EMOCIONAL (RE)</b>	89.81	18.21	No desarrollado	No desarrollado
<b>SALUD MENTAL (MH)</b>	79.72	15.21	77,7 (17,6)	72,8 (20,2)

*\*Edad comprendida entre 35.44 años. Población Española.*

La muestra presenta peores resultados en función física que la población general, por bajas puntuaciones en el ítem de dolor corporal; mayores valores generales de vitalidad, salud general y mental y similares en la función social. No hay correlación entre la función física o psíquica y el IMC, el nivel sociocultural o los cambios radiológicos en el momento de la encuesta.

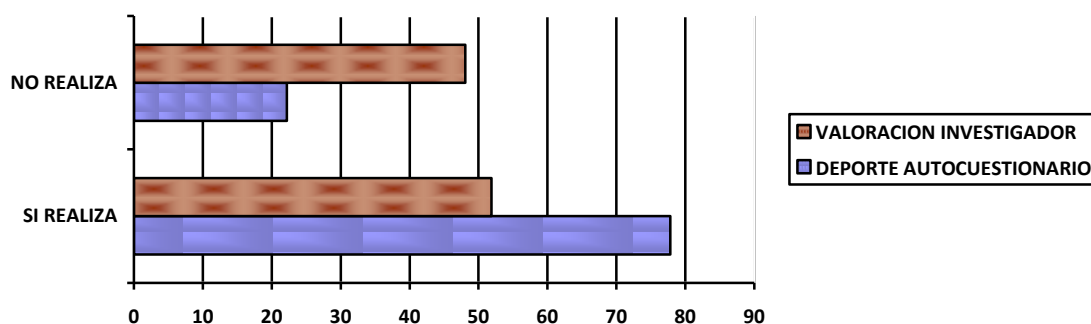
Influye en la calidad de vida de los paciente el sexo femenino, en el rol psicológico ( $p=0.009$ ), la presencia de dolor ( $p=0.002$ ;  $p=0.003$ ), la realización de actividad deportiva ( $p=0.010$ ,  $p=0.022$ ) (figura12), y la inestabilidad subjetiva ( $p<0.001$ ). No hay relación estadísticamente significativa entre la inestabilidad objetiva ( $p=0.819$ ,  $p=0.490$ ) y la calidad de vida. Los resultados de calidad de vida tiene una relación estadística significativa con los la valoración subjetiva global IKDC y el test de Lysholm ( $p<0.001$ ); es decir con todas las puntuaciones subjetivas.



**Figura 12:** Relación entre los resultados globales SF-36 y el dolor y la actividad deportiva. Existe una relación estadísticamente significativa entre el la ausencia de dolor en la rodilla intervenida y el mantenimiento de la actividad deportiva a largo plazo y una mejor calidad de vida

## Medida específica de calidad de vida: retorno a la actividad deportiva.

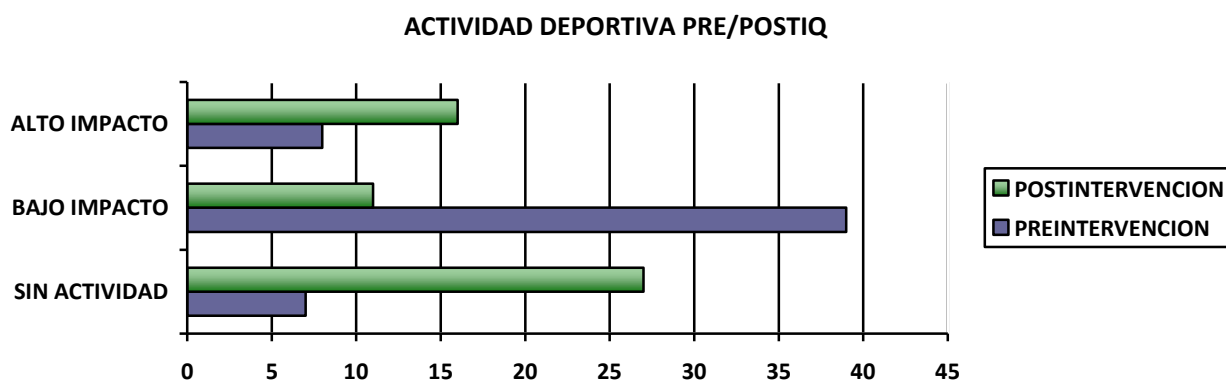
Antes de la lesión del LCA el 87% de los pacientes en estudio realizaban deporte. En el momento de la valoración a los 10 años el 77.8% de los individuos en estudio refieren realizar deporte en el autocuestionario, en la valoración por el investigador realizan deporte el 51.9% de los pacientes.



**Figura 13:** Comparación entre la actividad deportiva referida en el autocuestionario IKDC 2000 y la referida al investigador en la valoración.

El 72.2% de los pacientes realizaba deporte de alto impacto y el 14.6% de bajo. El deporte que más popular era el fútbol, 31.5%, y la combinación de este con otros de sobresolicitación, 38.5%.

En la actualidad del 51.9% que sigue haciendo deporte, el 20.4% es de alto impacto y el 29.6% de bajo impacto. Del 31.5% de los pacientes que jugaba al fútbol como único deporte se quedan en 1.9% que lo realiza actualmente como único deporte.



**Figura 14:** Comparación del nivel de actividad deportiva en el momento de la cirugía y al final del seguimiento.

Un 33.3% de los pacientes mantiene su actividad deportiva previa, al mismo nivel, ya sea en deporte de bajo contacto o de alto, disminuyen su actividad el 18.51% y abandonan el deporte un 35%. De los pacientes que realizaban deporte de alta sobresolicitación de la rodilla el 28.2% mantienen ese nivel, pero también son los que con mayor frecuencia abandonan el deporte: 46,2% de este grupo.

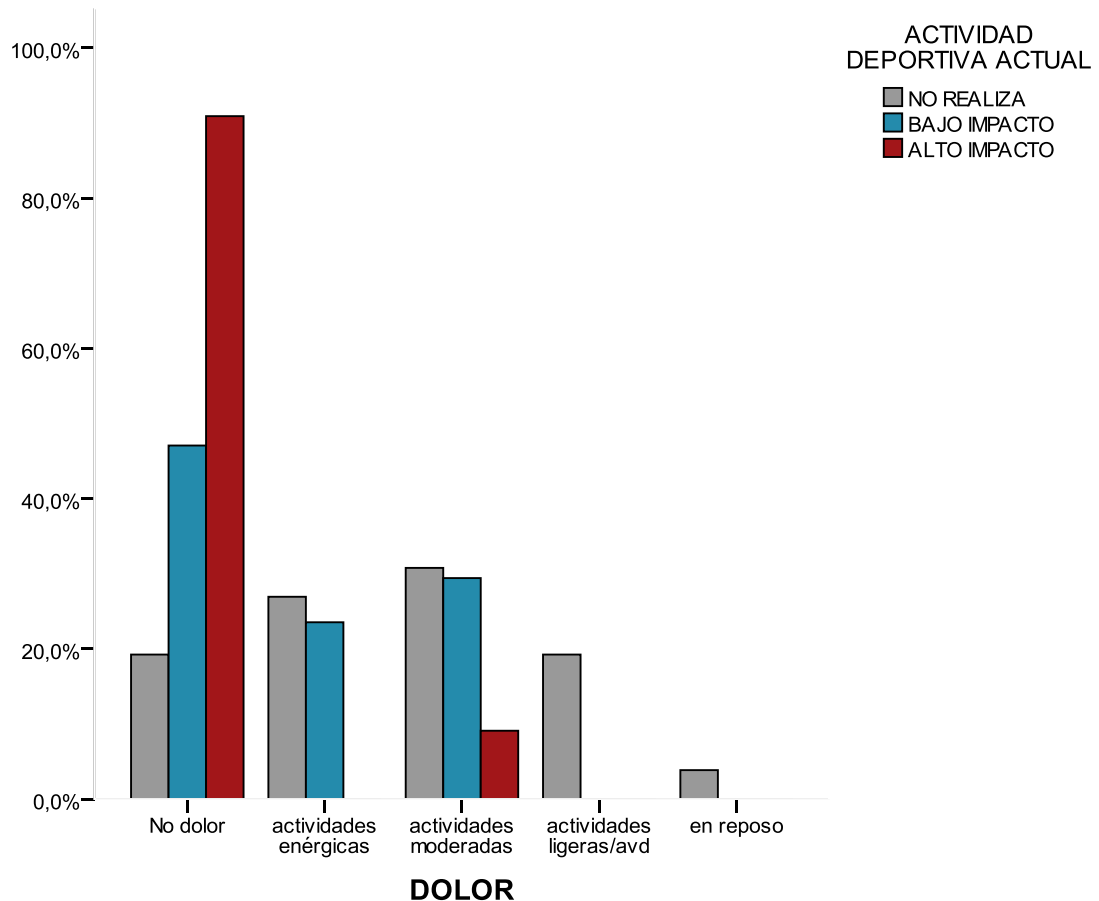
**Tabla 7:** Relación de la evolución de la actividad deportiva a los 10 años de la reconstrucción.

		DEPORTE ACTUAL			
DEPORTE PRELESIONAL		NO REALIZA	ALTO IMPACTO	BAJO IMPACTO	Total
NO REALIZA	N	6	0	1	7
	% previo IQ	85,7%	,0%	14,3%	100,0%
	% postIQ	23,1%	,0%	5,9%	13,0%
ALTO IMPACTO	N	18	11	10	39
	% previo IQ	46,2%	28,2%	25,6%	100,0%
	% postIQ	69,2%	100,0%	58,8%	72,2%
BAJO IMPACTO	N	2	0	6	8
	% previo IQ	25,0%	,0%	75,0%	100,0%
	% postIQ	7,7%	,0%	35,3%	14,8%
Total	N	26	11	17	54
	% previo IQ	48,1%	20,4%	31,5%	100,0%
	% postIQ	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Un 7% de los pacientes abandonan el deporte por miedo a una nueva lesión y en 11% asocian razones sociales al abandono del deporte, pero nunca es referido como único motivo para dejar de practicar deporte.

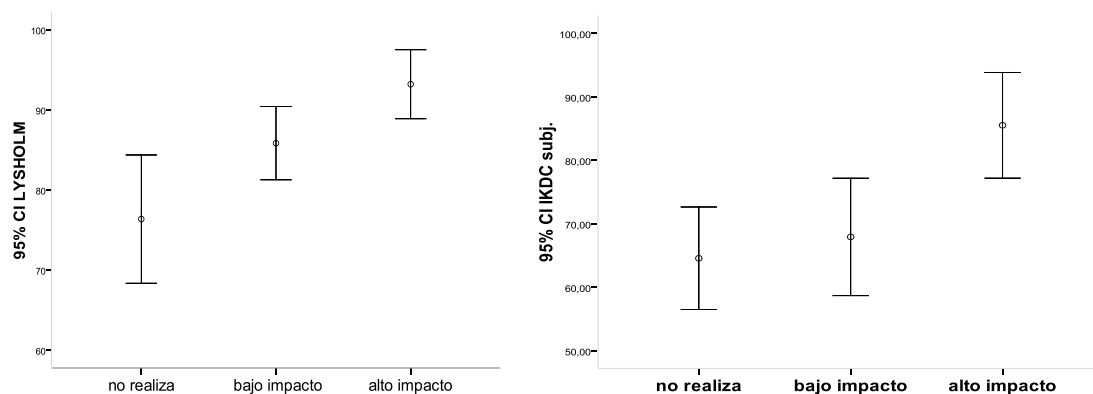
Del estudio estadístico se concluye que no existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en términos de retorno a la actividad deportiva a los 10 años. Si existe una relación estadísticamente significativa con el nivel sociocultural ( $p=0.049$ ), los pacientes con formación universitaria son los que realizan más deporte de alto impacto y de los que no tiene formación universitaria la mayoría no hacen deporte.

Los pacientes que hacen deporte tiene mejores resultados en los test de calidad de vida, tanto en función física como psíquica, ( $p=0.010$ ,  $p=0.022$ ); y los pacientes que hacen deporte de alto impacto no presenta dolor ( $p=0.009$ ).



**Figura 15:** Relación entre la presencia de dolor y la actividad deportiva a los 10 años de la reconstrucción.

Existen una relación estadísticamente significativa entre los test de valoración específica IKDC y Lysholm ( $p=0.008$ ) y el que retorno a la actividad deportiva a diferentes niveles, existe relación entre las altas puntuaciones y el mayor nivel de demanda en el deporte (Figura 16). Es representativa la relación del IKDC 1992: los que tienen mejores resultados en el IKDC 1992 hacen más deporte de alto impacto ( $p<0.001$ ).

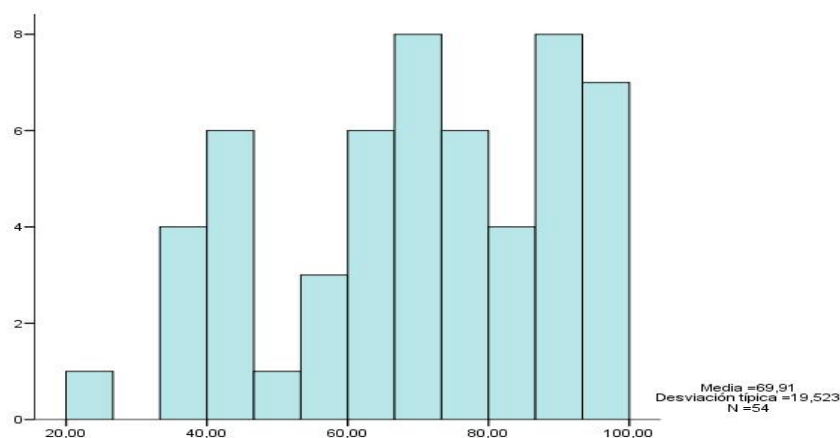


**Figura 16:** Relación entre los test de valoración específicos y la actividad deportiva a los 10 años.

La lesión meniscal o condral evidenciadas en la intervención se relaciona clínicamente con menor actividad deportiva y de menor intensidad a largo plazo. Igual que el bajo peso, los trastornos depresivos, el elevado tiempo de espera hasta el inicio de la rehabilitación, la inestabilidad objetiva o los cambios degenerativos en la radiología. No hay correlación estadística pero los que hacen actualmente deporte de alto impacto tienen un tiempo de latencia hasta la cirugía es menor (media 21 meses  $\pm 37$ , frente a  $33 \pm 18$  y  $35 \pm 42$ ).

## Escalas de valoración específicas

El resultado global del Test **IKDC 2000** es de **69.91** IC<sub>95%</sub> [64.58-75.24] (Figura 17).



**Figura 17:** Resultados globales cuantitativos de la valoración subjetiva del test IKDC 2000.

El resultado del formulario de examen de la rodilla IKDC 2000 (Tabla 6), en la valoración objetiva, refleja los siguientes datos: el 82.7% de los pacientes se encuentran en el grupo A o B (normal o casi normal) y el 17.3% en los grupos C y D.

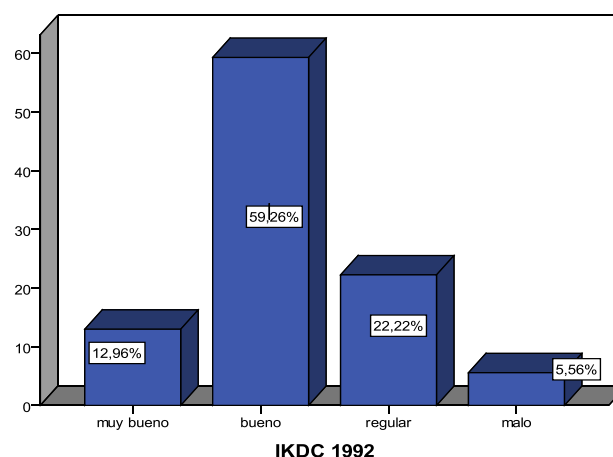
*Tabla 6: Resultados del formulario IKDC de exploración de rodilla*

IKDC 2000 Exploración	n	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>NORMAL</b>	16	29,6	30,8
<b>CASI NORMAL</b>	27	50,0	82,7
<b>ANORMAL</b>	5	9,3	92,3
<b>MUY ANORMAL</b>	4	7,4	100,0

n: número de pacientes

El 82.7% de los pacientes se declaran satisfechos o muy satisfechos con la intervención quirúrgica al final del seguimiento. El 72% de los pacientes realizan actividad normal o casi normal.

El test IKDC 1992 presenta la siguiente distribución a los 10 años del seguimiento:



*Figura 18: Resultados globales cuantitativos de la valoración subjetiva del test IKDC 1992.*

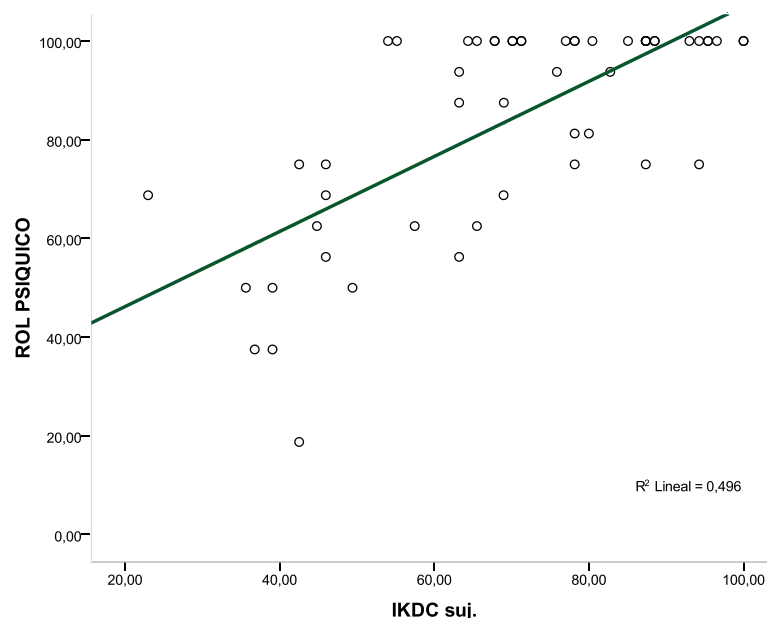


Del análisis estadístico de las variables que influyen en la valoración subjetiva de la rodilla según el test específico IKDC 2000 se concluye: existe una relación estadísticamente significativa entre la valoración subjetiva de la rodilla y el sexo, el tiempo de latencia hasta la cirugía, la actividad deportiva, las cirugías previas o posteriores de cualquier etiología, la presencia de dolor y los cambios degenerativos radiológicos.

La lesión meniscal no influye estadísticamente en los resultados globales. El resultado subjetivo del IKDC 2000 de los pacientes en los que se realizó reparación meniscal es mejor que en los de meniscectomía.

No evidenciamos relación estadística de la valoración subjetiva a los 10 años con la condropatía descrita en el momento de la cirugía, ni con la inestabilidad, objetiva ni subjetiva, o con el retraso de la rehabilitación. A pesar de ello se evidencia clínicamente que los pacientes con estas características tienen peores resultados globales subjetivos en el formulario IKDC aunque no podamos establecer relaciones estadísticas (tabla 7).

La relación entre la valoración subjetiva del estado de la rodilla mediante el formulario IKDC 2000 y el test de calidad de vida (figura 19) es estadísticamente significativa con un ( $p < 0.001$ ).



**Figura 19:** Relación entre la valoración subjetiva de la rodilla afecta mediante el formulario IKDC 2000 y la función psíquica valorada por el test global de calidad de vida SF-36.

Tiene peores resultados estadísticamente significativos en la valoración subjetiva las mujeres ( $p= 0.003$ ), los pacientes que no hacían deporte previamente a la intervención ( $p= 0.005$ ), los que tardaron mucho en ser intervenidos ( $p=0.040$ ), o los que ya habían sido intervenidos previamente ( $p=0.008$ ) o lo fueron posteriormente ( $p= 0.005$ ) por inestabilidad: lesiones de LLM o rotura de la plastia.

Tiene mejores resultados los que tenían más un mayor nivel de demanda deportiva previa ( $p=0.006$ ), y los que la realizan actualmente, deporte de alto impacto ( $p<0.001$ ).

Tiene peores resultados clínicamente los que presentan síndrome depresivo, los pacientes de mayor edad, los de bajo peso y los pacientes con inestabilidad objetiva en la artrometría o inestabilidad subjetiva referida.

No existe relación estadísticamente significativa entre la edad de la cirugía y el resultado global del IKDC 2000 ( $P=0.055$ ), ni con la presencia de meniscopatía en la intervención o la meniscectomía, o los signos de gonartrosis, tampoco con el tiempo que realizaron RHB ( $p=0.703$ )

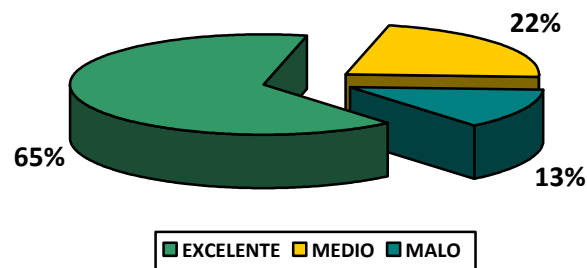
Tanto el resultado del test del salto ( $p<0.001$ ), como el IKDC 1992 ( $p<0.001$ ) son directamente proporcionales a los resultados del IKDC 2000.

**Tabla 7:** Relación del resultado subjetivo de evaluación de la rodilla, del formulario IKDC 2000 con el resto de variables estudiadas a largo plazo

VARIABLE	VALOR	n	MEDIA	DT	P
<b>Sexo</b>	<b>Mujeres</b>	<b>12</b>	<b>55.45</b>	<b>22.87</b>	<b>0.003</b>
	<b>Varones</b>	<b>42</b>	<b>74.04</b>	<b>16.54</b>	
Nivel estudios	Estudios básico /medios	33	66.07	20.43	0.069
	Estudios universitarios	21	75.95	17.60	
IMC	Bajo peso	3	68.52	24.98	0.986
	Normopeso	24	69.37	19.38	
	Sobrepeso	27	70.30	19.90	
Hábito tabáquico	No fumadores	30	72.93	19.93	0.207
	Fumadores	24	66.13	18.72	
Sd depresivo	Si	5	71.41	18.98	0.076
	no	49	55.17	20.67	
<b>Actividad deportiva previa</b>	<b>No realiza</b>	<b>7</b>	<b>48.44</b>	<b>15.37</b>	<b>0.006</b>
	<b>Bajo impacto</b>	<b>8</b>	<b>73.99</b>	<b>18.65</b>	
	<b>Alto impacto</b>	<b>39</b>	<b>72.93</b>	<b>18.23</b>	

<b>Actividad deportiva actual</b>	<b>No realiza</b>	<b>26</b>	<b>64.58</b>	<b>19.99</b>	<b>0.008</b>
	<b>Bajo impacto</b>	<b>17</b>	<b>67.94</b>	<b>18.00</b>	
	<b>Alto impacto</b>	<b>11</b>	<b>85.53</b>	<b>12.39</b>	
Meniscopatía	Si	42	70.78	19.18	0.544
	No	12	66.85	19.75	
Menisectomía	Menisectomía	31	69.87	18.76	0.493
	Reconstrucción	4	77.01	24.67	
Condropatía	Si	18	63.34	22.43	0.080
	No	36	73.20	17.29	
Tratamiento lesión cartilaginosa en IQ	Si	5	43.44	15.89	0.14
	No	13	70.99	20.02	
<b>Cirugía previa</b>	<b>Si</b>	<b>13</b>	<b>57.55</b>	<b>16.85</b>	<b>0.008</b>
	<b>No</b>	<b>41</b>	<b>73.83</b>	<b>18.82</b>	
<b>Causa de cirugía previa</b>	<b>Meniscopatía</b>	<b>9</b>	<b>62.32</b>	<b>15.07</b>	<b>0.010</b>
	<b>Condropatía</b>	<b>3</b>	<b>54.78</b>	<b>9.21</b>	
	<b>Inestabilidad</b>	<b>1</b>	<b>22.98</b>		
<b>Reintervención</b>	<b>Si</b>	<b>21</b>	<b>60.69</b>	<b>19.95</b>	<b>0.005</b>
	<b>No</b>	<b>33</b>	<b>75.77</b>	<b>17.06</b>	
<b>Causa Reintervención</b>	<b>Rigidez</b>	<b>7</b>	<b>63.54</b>	<b>22.42</b>	<b>0.038</b>
	<b>Menisectomía</b>	<b>8</b>	<b>60.63</b>	<b>20.31</b>	
	<b>Sinovitis</b>	<b>4</b>	<b>64.91</b>	<b>20.35</b>	
	<b>Rotura plastia</b>	<b>2</b>	<b>42.52</b>	<b>4.87</b>	
<b>IKDC 1992</b>	<b>Muy bueno</b>	<b>7</b>	<b>89.91</b>	<b>10.94</b>	<b>&lt;0.001</b>
	<b>Bueno</b>	<b>32</b>	<b>76.18</b>	<b>11.94</b>	
	<b>Regular</b>	<b>12</b>	<b>50.76</b>	<b>14.61</b>	
	<b>Malo</b>	<b>3</b>	<b>32.95</b>	<b>8.70</b>	
<b>Rehabilitación</b>	<b>Libre</b>	<b>6</b>	<b>76.43</b>	<b>20.51</b>	<b>0.390</b>
	<b>Fisioterapia</b>	<b>48</b>	<b>69.09</b>	<b>19.46</b>	
<b>Artrometría</b>	<b>Patológica</b>	<b>7</b>	<b>60.75</b>	<b>20.88</b>	<b>0.189</b>
	<b>Normal</b>	<b>43</b>	<b>71.43</b>	<b>19.49</b>	
<b>Inestabilidad subjetiva</b>	<b>No inestabilidad</b>	<b>33</b>	<b>78.52</b>	<b>13.50</b>	<b>0.061</b>
	<b>Actividades enérgicas</b>	<b>10</b>	<b>54.59</b>	<b>23.70</b>	
	<b>Actividades moderadas</b>	<b>6</b>	<b>55.55</b>	<b>16.84</b>	
	<b>Actividades ligeras/ABVD</b>	<b>5</b>	<b>60.91</b>	<b>19.09</b>	
<b>Dolor</b>	<b>No dolor</b>	<b>23</b>	<b>80.83</b>	<b>16.18</b>	<b>&lt;0.001</b>
	<b>Algún dolor</b>	<b>31</b>	<b>61.80</b>	<b>17.93</b>	
<b>Dolor en zona recolección</b>	<b>No</b>	<b>19</b>	<b>72.16</b>	<b>20.34</b>	<b>0.537</b>
	<b>Si</b>	<b>35</b>	<b>68.68</b>	<b>19.25</b>	
<b>Ahlback</b>	<b>Grado 0</b>	<b>34</b>	<b>68.32</b>		<b>0.034</b>
	<b>Grado 1</b>	<b>9</b>	<b>74.66</b>	<b>21.75</b>	
	<b>Grado 2</b>	<b>1</b>	<b>87.35</b>	<b>11.73</b>	
	<b>Grado 3</b>	<b>1</b>	<b>39.08</b>		

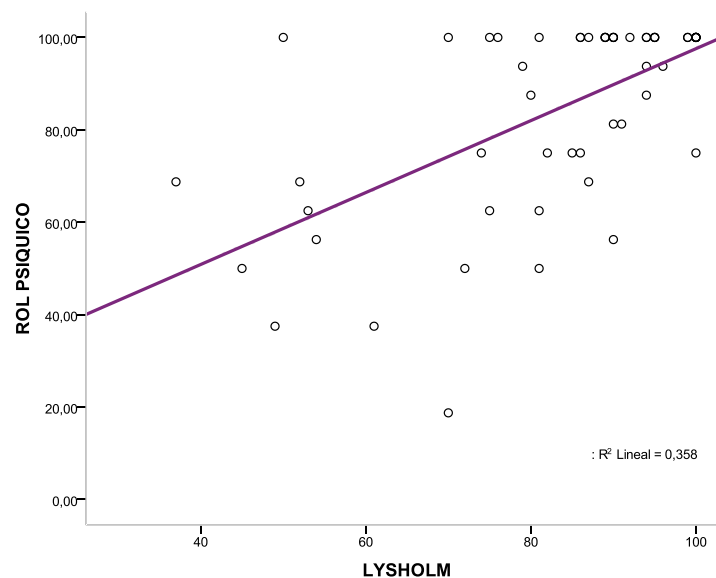
La puntuación global en el **test de Lysholm cuantitativo** (figura 20) es de **82.76** IC<sub>95%</sub> [78.34-87.18]. En la valoración cualitativa el resultado es excelente en el 50 de los casos, medio en el 44.4% y malo 5.6%



**Figura 20:** Resultados del Test de Lysholm cualitativo.

Del análisis estadístico de los resultados del test de de Lysholm evidenciamos una relación estadísticamente significativa con la actividad deportiva ( $p=0.008$ ), la cirugía previa o las reintervenciones ( $p=0.010$ ), la inestabilidad subjetiva con  $p=0.004$  y el dolor ( $p<0.001$ ).

La relación entre el valora de la escala de Lysholm y los test de calidad de vida son estadísticamente significativa con un  $p<0.001$



**Figura 21:** Relación entre el resultado cuantitativo del Test de Lysholm y la función psíquica valorada por el test global de calidad de vida SF-36.

Presentan peores resultados estadísticamente significativos los pacientes con depresión ( $p=0.005$ ), los de mayor edad ( $p=0.010$ ), los que fueron intervenidos previamente por inestabilidad ( $p<0.001$ ) o por condropatía ( $p=0.010$ ) los reintervenidos ( $p=0.047$ ). Los que no realizaban deporte en la actualidad ( $p=0.009$ ). Los que presentan dolor ( $p<0.001$ ). Los pacientes con alto nivel de actividad deportiva en la actualidad presenta mejores resultados, tanto si es de alto impacto ( $p=0.009$ ), como de bajo impacto ( $p=0.030$ ). También existe una relación estadísticamente significativa entre el test del salto y el de Lysholm ( $p<0.001$ )

En la valoración del Lysholm cualitativo tiene además peores resultados los pacientes con bajo peso ( $p=0.043$ ).

Los resultados del test de Lysholm son mejores en los pacientes no fumadores, los que presentan normopeso, los universitarios, y en los existió un menor tiempo de latencia hasta la intervención quirúrgica ( $p=0.267$ ) y los que tiene estabilidad objetiva de la rodilla afecta. Obtiene peores resultados os que no realizaban deporte previamente, los que tardaron más en empezar la rehabilitación ( $p=0.074$ ) y en los que se evidencia en la explotación una artrometría patológica.

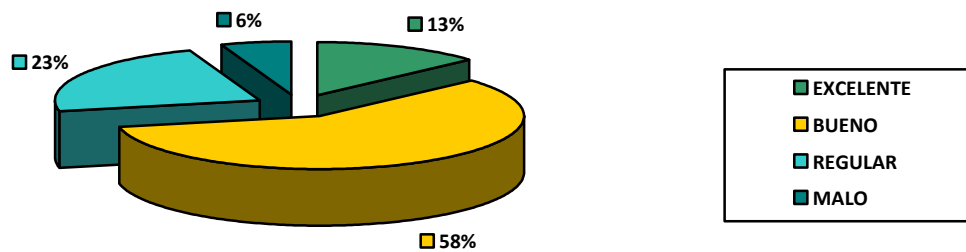
No influye el sexo, la lesión en el cartílago o su tto, las lesione meniscales o su tto en el momento de la cirugía, el tipo ( $p=0.391$ ) o tiempo de RHB ( $p=0.565$ ), el dolor en la zona de recolección, o la presencia de cambios radiológicos degenerativos (Tabla 8).

**Tabla 8:** Relación del test de Lysholm cuantitativo con el resto de las variables valoradas a largo plazo tras la reconstrucción.

VARIABLE	VALOR	n	MEDIA	DT	P
Sexo	Mujeres	12	76.00	18.43	0.102
	Varones	42	84.96	15.20	
IMC	Bajo peso	3	67.67	27.20	0.154
	Normopeso	24	86.04	12.25	
	Sobrepeso	27	81.52	17.53	
Hábito tabáquico	No fumadores	30	86.77	11.73	0.055
	Fumadores	24	77.75	19.61	
<b>Sd depresivo</b>	<b>Si</b>	<b>5</b>	<b>64.00</b>	<b>15.57</b>	<b>0.005</b>
	<b>no</b>	<b>49</b>	<b>84.97</b>	<b>15.14</b>	

Nivel estudios	Estudios básico o medios	33	66.07	20.43	0.069
	Estudios universitarios	21	75.95	17.60	
<b>Actividad deportiva previa</b>	<b>No realiza</b>	<b>7</b>	<b>68.71</b>	<b>18.57</b>	<b>0.042</b>
	<b>Bajo impacto</b>	<b>8</b>	<b>86.88</b>	<b>14.59</b>	
	<b>Alto impacto</b>	<b>39</b>	<b>84.44</b>	<b>15.16</b>	
<b>Actividad deportiva actual</b>	<b>No realiza</b>	<b>26</b>	<b>76.85</b>	<b>19.82</b>	<b>0.008</b>
	<b>Bajo impacto</b>	<b>17</b>	<b>85.82</b>	<b>8.89</b>	
	<b>Alto impacto</b>	<b>11</b>	<b>93.18</b>	<b>6.41</b>	
Meniscopeatía	Si	42	82.74	15.92	0.986
	No	12	82.83	17.91	
Menisectomía	Menisectomía	31	80.87	16.24	0.490
	Reconstrucción	4	86.75	11.23	
Condropsatía	Si	18	76.22	19.68	0.068
	No	36	86.03	13.29	
TTO lesi3n cartilaginosa	Si	5	65.60	17.21	0.156
	No	13	80.31	19.62	
<b>Cirugía previa</b>	<b>Si</b>	<b>13</b>	<b>72.15</b>	<b>17.65</b>	<b>0.006</b>
	<b>No</b>	<b>41</b>	<b>86.12</b>	<b>14.36</b>	
<b>Causa de cirugía previa</b>	<b>Meniscopeatía</b>	<b>9</b>	<b>81.00</b>	<b>10.59</b>	<b>0.010</b>
	<b>Inestabilidad</b>	<b>3</b>	<b>52.33</b>	<b>16.62</b>	
<b>Reintervenci3n</b>	<b>Si</b>	<b>21</b>	<b>77.29</b>	<b>17.93</b>	<b>0.047</b>
	<b>No</b>	<b>33</b>	<b>86.24</b>	<b>14.20</b>	
Causa Reintervenci3n	Rigidez	7	79	20.62	0.399
	Menisectomía	8	76.23	15.27	
	Sinovitis	4	74.75	26.42	
	Rotura plastia	2	79	9.89	
Ahlback	Grado 0	34	82.00	18.15	0.450
	Grado 1	9	84.44		
	Grado 2	1	100		
	Grado 3	1	61		
<b>IKDC 1992</b>	<b>Muy bueno</b>	<b>7</b>	<b>94.93</b>	<b>6.99</b>	<b>&lt;0.001</b>
	<b>Bueno</b>	<b>32</b>	<b>89.59</b>	<b>7.80</b>	
	<b>Regular</b>	<b>12</b>	<b>64.92</b>	<b>16.27</b>	
	<b>Malo</b>	<b>3</b>	<b>54.00</b>	<b>6.24</b>	
Artrometría	Patol3gica	7	72.57	18.48	0.087
	Normal	43	84.26	16.10	
<b>Inestabilidad subjetiva</b>	<b>No inestabilidad</b>	<b>33</b>	<b>89.79</b>	<b>9.90</b>	<b>0.004</b>
	<b>Actividades en3rgicas</b>	<b>10</b>	<b>75.00</b>	<b>20.16</b>	
	<b>Actividades moderadas</b>	<b>6</b>	<b>74.00</b>	<b>11.50</b>	
	<b>Actividades ligeras/ABVD</b>	<b>5</b>	<b>62.40</b>	<b>20.59</b>	
<b>Dolor</b>	<b>No dolor</b>	<b>23</b>	<b>92.74</b>	<b>7.14</b>	<b>&lt;0.001</b>
	<b>Alg3n dolor</b>	<b>31</b>	<b>75.35</b>	<b>17.13</b>	

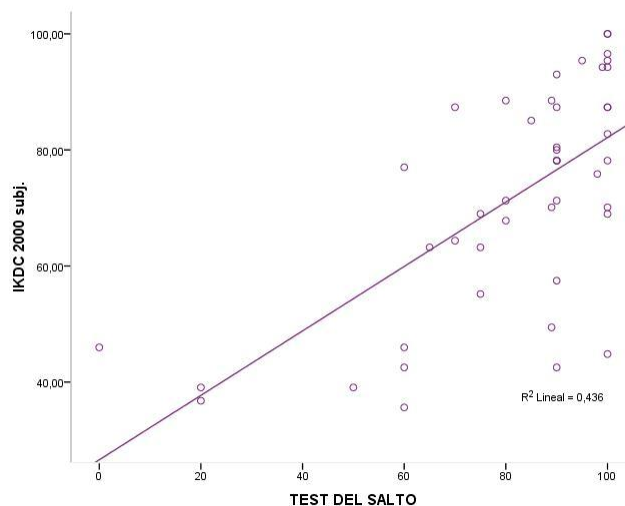
En el test **IKDC 1992** (Figura 15) el resultado es 13% de los casos excelente, bueno **57.4%** de los casos, 23% de los casos regular, y 6% malo (figura 22):



**Figura 22:** Resultados globales cualitativos del test IKDC 1992.

La puntuación global del **Test de Tegner** es de **4.13** IC 95% [3.75-4.50].

En el **test del salto** la media fue del **81.39%** IC 95% [74.61-88.18], de porcentaje con respecto a la rodilla sana. Existe una relación estadísticamente significativa entre la puntuación del IKDC 2000 y el test del salto con elevado peso estadístico:  $p < 0.001$



**Figura 23:** Relación entre el test del salto y la puntuación de la valoración objetiva del test IKDC 2000.

## **Medidas de estructura y función**

### **Estabilidad articular subjetiva**

Un 68.5% de los pacientes no refieren inestabilidad subjetiva en el momento del desarrollo de la investigación, mientras que un 10% la presenta con las actividades enérgicas de la vida diaria (un 78% de grados A o B del formulario IKDC), un 20% con las moderadas y solo un 3% con las actividades básicas de la vida diaria. Refieren más inestabilidad los pacientes con dolor y las mujeres.

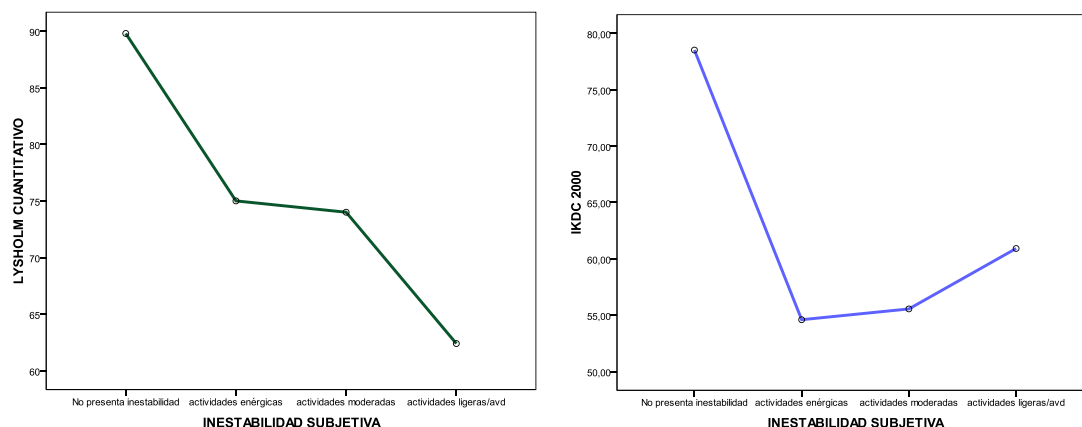
No influye en la sensación subjetiva de inestabilidad: El nivel sociocultural, el hábito tabáquico, la presencia de meniscopatía antes, durante o después de la intervención, la presencia de lesiones cartilaginosas, el tipo y tiempo de RHB, los pruebas manuales de inestabilidad y la presencia de cambios degenerativos a largo plazo.

Clínicamente refieren más inestabilidad los pacientes de mayor edad, los que presentan mayores IMC, en los que hay algo de crepitación en la exploración, o presentan dolor y los que no hacen deporte en la actualidad.

El sexo femenino se relaciona con más sensación subjetiva de inestabilidad ( $p=0.035$ ), al igual que un largo tiempo de espera hasta la intervención ( $p=0.006$ ). A los 10 años la presencia de dolor tienen una elevada correlación con la sensación de inestabilidad ( $p<0.001$ ), también los cambios radiológicos ( $p=0.023$ ), la artrometría patológica ( $p=0.008$ ), y el resultado del test del salto ( $p=0.026$ ).

Los pacientes que realizan actividad deportiva en la actualidad no tienen sensación de inestabilidad. Los pacientes que no tiene sensación subjetiva de inestabilidad tiene mejores resultados tanto en el test de Lysholm ( $p=0.006$ ) como en el IKDC ( $p=0.061$ ) (figura 24-25).

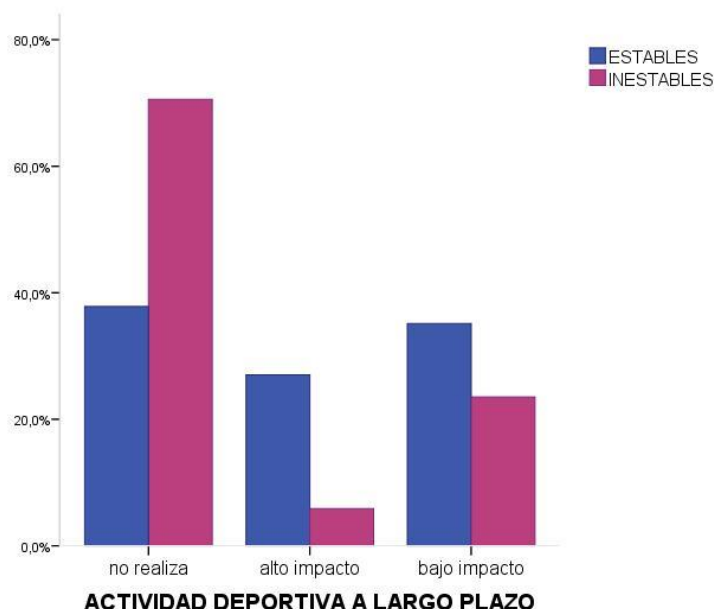




**Figura 24-25:** Relación entre estabilidad subjetiva y los test de valoración específicos IKDC 2000 y Lysholm.

Los pacientes en los que aparece otro tipo de lesión ligamentosa además de la rotura del LCA, ya sea previa o posterior a la reconstrucción, refieren un aumento de la inestabilidad ( $p < 0.001$ ). Ningún paciente de los que no refieren inestabilidad, ni siquiera con las actividades enérgicas, ha presentado ningún tipo de lesión asociada a nivel del aparato ligamentoso.

Existe relación clínica, aunque no estadística, entre el deporte que realiza el paciente y esta sensación de fallo, así los pacientes con sensación de fallo no realizan deporte en su mayoría ( $p = 0.059$ ). Y de los que lo realizan de alto impacto el 90.9% no presentan ninguna sensación de inestabilidad subjetiva.



**Figura 26:** Relación entre la estabilidad subjetiva y la actividad deportiva a los 10 años de la reconstrucción

## **Artrometría patológica, inestabilidad objetiva**

Se pudo realizar el KT-1000 en el 92.6% de los pacientes, en el resto no por cirugías recientes o dificultades técnicas.

La media de desplazamiento femoro-tibial con la artrometría a 13Kg en la rodilla afecta fue de 5.13mm con una desviación típica de 1.60cm, y en la sana 3.26 con desviación típica de 1.12cm.

La artrometría fue patológica, es decir, con una diferencia mayor o igual a 3cm en 13% de los pacientes y negativa en el 79.6%.

El test de Lachmann fue positivo el 26.9% de los casos. El cajón anterior: positivo 18.5% de los casos, y el pivot shift: positivo en el 14.8%.

Los pacientes con artrometría patológica tienen IMC menor, 23.61, frente a 26.63 de IMC que tiene los individuos con rodillas estables. Los pacientes con bajo peso tienen significativamente valorar artrométricos patológicos ( $p=0.023$ ). Las cirugías previas de inestabilidad se relacionan con peores resultados en la artrometría ( $p=0.034$ ).

El test de Lachman tiene una elevada correlación con la artrometría, siendo estadísticamente significativo ( $p=0.008$ ).

Clínicamente tiene más artrometrías patológicas los pacientes con peores resultados en el IKDC 1992, los que tardan más en empezar la RHB y casi ninguna artrometría patológicas entre los que realizan deporte de alto impacto actualmente, y los que tiene mejores resultados de IKDC 1992.

Los pacientes con KT-1000 patológico tienen peores resultados globales en IKDC y Lysholm.

No influye en la estabilidad objetiva mediante artrometría a largo plazo la edad, sexo, el nivel sociocultural, el hábito tabáquico, la latencia hasta la intervención quirúrgica, la meniscopatía o condropatía asociada o la presencia de dolor o crepitación en la actualidad.

No hay relación entre la inestabilidad objetiva y el desarrollo de gonartrosis radiológica. Los pacientes con artrometrías patológicas tienen el mismo porcentaje de cambios degenerativos radiológicos que los demás.

## **Dolor a largo plazo**

En nuestro estudio el 63% de los pacientes no presenta ningún dolor en el momento de la recogida de datos, del resto, el resultado global en la EAV es de 2.28 IC<sub>95%</sub> [1.61-2.96].

Del test de valoración subjetiva del IKDC 2000 se extrae que el 44.5% de los pacientes pueden realizar actividades deportivas y de sobresolicitación sin dolor en la rodilla afecta, un 18.5% tienen dolor en reposo o con actividades livianas.

Presentan dolor en el punto de recolección el 64.8%. Del test del IKDC se evidencia que el 53.7% de los pacientes tienen dificultad moderada o grave para ponerse de rodillas y un 38.9% para agacharse.

Los pacientes que presentan dolor en la rodilla intervenida son los de menor actividad deportiva ( $p=0.009$ ) y si lo hacen es de bajo impacto. El dolor en la zona de recolección no se relaciona con la calidad de vida a largo plazo, o con el retorno a la actividad deportiva y no va a modificar los resultados subjetivos globales ni la funcionalidad de la rodilla afecta.

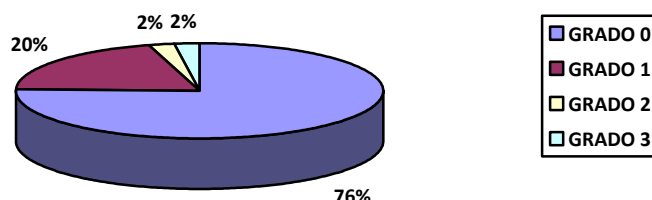
## **Cambios radiológicos a largo plazo**

Se realiza valoración radiológica de los pacientes previa a la cirugía en el 92.6% de los casos. A los 10 años el 83.3% de los pacientes se realizan un control radiológico con las características descritas anteriormente.

La incidencia de cambios degenerativos previos a la intervención quirúrgica es sumamente escasa, 2 pacientes tenían algún cambio degenerativo (3.7%) sin alteraciones de la alineación.

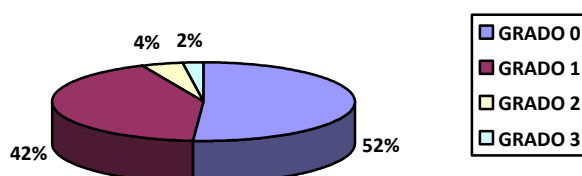
La valoración radiológica a largo plazo se realiza por el investigador y un valorador independiente con experiencia en radiología osteomuscular y con formación específica para este fin, utilizando la escala de Alhback y de Kellgren-Laurence.

Para el estudio estadístico se considera la valoración del radiólogo especializado, según esta el 76% de los pacientes se encuadran en el grupo 0 de Ahlback es decir, sin cambios radiológicos degenerativos; un 20% en grupo 1: leves y el resto un 2% en los grupos 2 y 3 respectivamente (Figura 27).



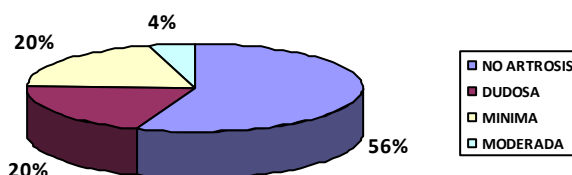
**Figura 27:** Cambios radiológicos degenerativos por Clasificación de Ahlback valorada por un radiólogo especializado.

Según el investigador y siguiendo los criterios de Ahlback el 52% de los pacientes pertenecen al grupo 0, un 42% en grupo 1 y el resto un 6% en los grupos 2 y 3 según la siguiente distribución (Figura 28).



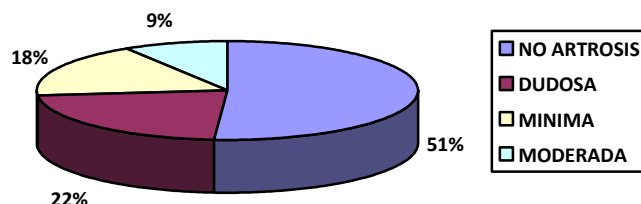
**Figura 28:** Clasificación de Ahlback según el investigador

Siguiendo los criterios de Kellgren/Lawrence por el radiólogo, el 55.6% de los pacientes no tiene cambios degenerativos, el 20% dudosos, 20% mínimos y 3.7% presentan gonartrosis moderada. No existen casos de gonartrosis grave (Figura 29).



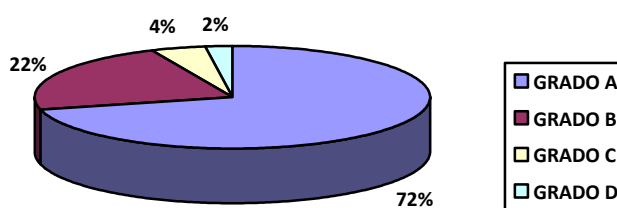
**Figura 29:** Clasificación de gonartrosis según escala de Kellgren-Laurence realizada por radiólogo.

Según el investigador la distribución en la clasificación de Kellgren y Laurence sería de un 51% de los pacientes sin cambios degenerativos, un 22% dudosos, un 18% mínimos y un 9% moderados (Figura 30).



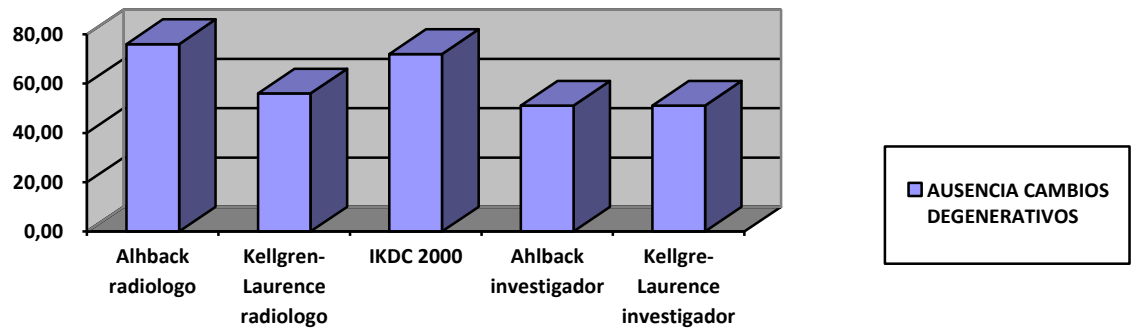
**Figura 30:** Clasificación de gonartrosis según escala de Kellgren-Laurence realizada por el investigador

Para poder realizar comparaciones con estudios clínicos similares se realiza la clasificación de los cambios degenerativos según los criterios del test de valoración de la rodilla IKDC 2000 según investigador (Figura 31):



**Figura 31:** Cambios degenerativos radiológicos según el formulario IKDC 2000 realizado por el investigador.

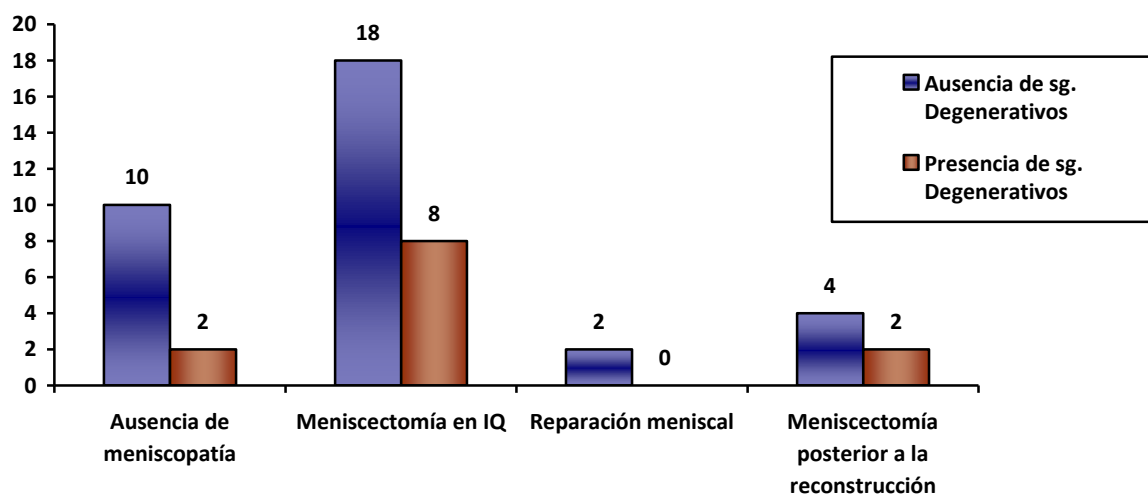
El porcentaje de pacientes sin cambios degenerativos radiológicos a los 10 años de la reconstrucción del LCA varía en función de la escala utilizada y el observador. Según los criterios de Ahlback será del 63% según el radiólogo y del 42.6% según el investigador. Por los criterios de Kellgren y Laurence será del 46.3% según el radiólogo y del 51.1% según el investigador. En el formulario IKDC 2000 se refleja que el 94% de los pacientes presentan ningún o mínimos signos de gonartrosis radiológica. Estas diferencias se reflejan en la siguiente figura (Figura 32):



**Figura 32:** Presencia de cambios degenerativos radiológicos en función de la escala utilizada para la valoración.

Existe una elevada concordancia clínica y estadística de resultados entre los dos observadores con un índice de Kappa de 0.76 para la escala de Kellgren-Laurence y de 0.628 para la escala de Alhback. Dentro del subgrupo de pacientes con pocos cambios degenerativos es donde existe mayor discordancia entre observadores, mientras que la concordancia es muy elevada a en los grupos de moderados o severos cambios degenerativos.

Según el estudio estadístico de los resultados el **IMC** es el principal determinante para la aparición de cambios radiológicos, aquellos pacientes que tienen sobrepeso son los que presentan más cambios degenerativos ( $p=0.004$ ). De los pacientes con meniscectomía desarrollan signos degenerativos el 30.8% de los casos, en las reparaciones meniscales el 0%, y sin lesión meniscal en el 16.7%.



**Figura 34:** Presencia de cambios degenerativos radiológicos en relación con la lesión meniscal presente en el momento de la cirugía y el tratamiento de la misma.

La lesión a nivel del cartílago aparece en el 33.3% de los pacientes, se evidencian lesiones cartilaginosas a nivel de cóndilos femoral medial y patelar, fundamentalmente grado I y II (89%). Los pacientes sin lesión condral tiene mejores resultados en el test de valoración subjetiva ( $p=0.014$ ), tiene el mismo porcentaje de cambios degenerativos, los pacientes con que tienen los cambios degenerativos más graves estaban dentro del grupo con lesión condral.

No influye en la aparición de signos degenerativos radiológicos el sexo, tabaco, nivel sociocultural, la depresión, la edad, el IKDC 1992, las cirugías previas, incluso las de inestabilidad, la evidencia de alteraciones cartilaginosas en la IQ o su tratamiento, la presencia de lesiones meniscales el tipo o tiempo de RHB o latencia hasta ella, el deporte previo o postintervención.

El tiempo de latencia influye clínicamente en la aparición de cambios degenerativos radiológicos a largo plazo, los que tiene cambios degenerativos tardaron más en operarse (media 32 meses con DT 36.13, frente a 29 meses con DT 30.98), hay una mayor de porcentaje de pacientes que presenta crepitación entre los que tienen algún cambio degenerativo, no es significativo estadísticamente. Y también los que tenían lesiones cartilaginosas tiene un poco más de cambios degenerativos pero sin significación.

Los que presenta algún degenerativo articular no hacen deporte en la actualidad sin que exista una relación estadísticamente significativa. El hecho de que existan pocos pacientes con cambios degenerativos impide la aparición de significación estadística en el estudio estadística.

Los pacientes con cambios degenerativos radiológicos no tienen más dolor. La presencia de estos cambios no influye en la calidad de vida de los pacientes, ni en la función física ni en el rol emocional.

## DISCUSIÓN

La rotura del LCA supone un evento traumático en la vida de los adultos jóvenes, especialmente en la población deportista. Esta lesión supone un déficit tanto estructural como funcional que puede convertirse en una forma de discapacidad y de restricción en la participación social. La cirugía de reconstrucción intenta minimizar este déficit a corto y medio plazo. Este estudio evalúa los resultados clínicos y funcionales a largo plazo de la reconstrucción de LCA mediante la técnica de ligamentoplastia artroscópica doble túnel con plastia hueso-tendón-hueso patelar autóloga, evaluando el la actividad deportiva, la estabilidad de la rodilla intervenida, la calidad de vida de los pacientes en relación con la lesión, y la valoración radiológica de los cambios degenerativos a los diez años de la intervención. Es un estudio no comparativo a largo plazo, sobre población general usuario de la sanidad pública, que no incluye deportistas federados.

Existen escasos estudios similares sobre la evolución de la cirugía del LCA a medio y largo plazo (5,168-172), en los que valore la evolución radiológica (173) y los test de funcionalidad específicos. La mayoría de la literatura son estudios a corto plazo, cinco años (174,175), en los que generalmente no se valora la actividad deportiva, la funcionalidad global mediante test específicos y generales, o la calidad de vida del paciente.

Se realiza este estudio sobre una población urbana envejecida y una interurbana joven, de nivel socio-económico y cultura medio, similar a la española para su edad y sexo (176). La determinación del nivel sociocultural de la población en estudio es importante ya que bajos niveles de formación se relacionan con una disminución de la calidad de vida global, menos práctica deportiva, y mayor tasa de abandono de la misma (177), factores que podrían modificar el resultado de este estudio. Consideramos importante la descripción de la población diana porque en la sanidad pública española, el manejo del pre y del postoperatorio de la reconstrucción del LCA, los tiempos de latencia entre la lesión y la cirugía, y el protocolo de rehabilitación, varían considerablemente en función de si la práctica médica es pública o privada. En los estudios sobre



resultados globales a corto, medio o largo plazo (5,171), generalmente no se especifica la población diana, se desconoce si se trata de población general, pacientes no federados, deportistas con menos hábito y a la vez menos demandas funcionales que el deportista profesional.

Es importante conocer la población diana para que los medios disponibles en su sistema sanitario, y los recursos que se van a utilizar en su recuperación, sean equiparables y no supongan un sesgo. Los deportistas federados, y sobre todo, los profesionales disponen de mayor precocidad en el acceso a la asistencia y más recursos estructurales para la rehabilitación, pero a su vez la lesión del LCA supondrá para ellos una mayor discapacidad que para la población general, precisan una recuperación más rápida y tiene mayor riesgo de lesiones asociadas. La población deportista amateur tiene menos demanda a corto plazo sobre su actividad deportiva, tiene acceso a los mismos medios técnicos y de calidad sanitaria pero con tiempos de espera mayores.

Por estos motivos se debe describir la población diana en los estudios a largo plazo sobre patología osteomuscular, ya que las características demográficas de las diferentes poblaciones condicionarán sus hábitos deportivos, sociales y de salud, y por lo tanto los resultados de los test globales y específicos.

La tasa de pérdidas del 40% es similar al resto de los estudios a largo plazo (5,171,178,179), y los motivos de las pérdidas superponibles lo que no influiría por tanto en la comparación de los resultados. La juventud de los pacientes en el momento de la cirugía, el cambio de estilo de vida que conlleva el cambio de década, de los 25 a los 35 años, limitó la localización de muchos pacientes. El cambio de residencia, el abandono de núcleo familiar, la distancia o el coste del desplazamiento, fue una de las razones más frecuentes para la no participación en el estudio.

En nuestro estudio el 77% de los pacientes son varones. Los estudios a largo plazo en los que se describe el sexo de los participantes presentan datos similares, con un porcentaje 1:3 favorable a los hombres (5,171,180). En la revisión de estudios a medio plazo sobre reconstrucción de LCA, realizada por Fox y cols. (43) el porcentaje de varones es del 65%. Esta relación se justifica debido a que la incidencia de lesión de LCA es más alta en las personas que participan en deportes de contacto, como el baloncesto, el fútbol o el esquí (181,182). En España la distribución de la actividad deportiva por sexo, hace

diez años en la población general, tenía unos porcentajes similares (183). En la población deportista profesional esta relación entre mujeres y hombres se iguala, lo que, según Pródromos y cols. (4), se debe a que la incidencia de la lesión de ligamento cruzado anterior es mayor en la mujer deportista amateur.

En este estudio las mujeres presentan peores puntuaciones en los test específicos de valoración global, en los test de calidad de vida, refieren más inestabilidad subjetiva y hacen menos deporte y es mayoritariamente de bajo impacto. Pero, a pesar de tener peores puntuaciones subjetivas, no existe peores resultados en las valoraciones objetivas: no hay una mayor incidencia de cambios degenerativos radiológicos, ni son más artrometrías patológicas. El estudio de Salmon y cols. (5) tampoco encuentran relación entre el sexo y la inestabilidad objetiva, y en el de Lebel y cols. (171) entre cambios degenerativos y el sexo. En ambos estudios no evidencian que las mujeres tengan peores resultados globales en los test específicos a diferencia de nuestra muestra. Esta discordancia podría justificarse por el tipo de población, la incidencia de factores de comorbilidad en nuestra población, como el hábito tabáquico que alcanza en las mujeres un 64%, la carga social o el menor nivel de formación, que no encontramos en las poblaciones de deportistas federados.

Casi la mitad de la población estudiada es fumadora, clínicamente este hábito se relaciona con peores resultados en todos los parámetros valorados. Solo existe un estudio que compare los resultados a medio plazo de la reconstrucción del LCA y el hábito tabáquico, Kowalchuk y cols. (184), con conclusión similar a medio plazo. En los estudios comparables al nuestro (5,171,178,179) es una variable no estudiada, probablemente porque la mayoría de los estudios se realizan sobre poblaciones deportistas federados con baja incidencia de fumadores. Esto podría ser uno de los motivos por los que nuestros resultados globales son ligeramente inferiores de forma global al resto de los estudios de evolución a más de diez años de la reconstrucción del LCA.

Del autocuestionario realizado sobre nuestra muestra se extrae que la incidencia de enfermedades sistémicas concomitantes como la hipertensión o la diabetes, es similar a la de la población española para el mismo grupo de edad (185)(186).

Se realizó el cálculo del IMC de los pacientes en el momento de la recogida de datos. El IMC es el método más utilizado para definir y clasificar la obesidad (187). Escasos estudios valoran la relación entre el IMC y la evolución de la reconstrucción del LCA (171,184,188,189), a pesar de que existe abundante documentación científica sobre la influencia de la obesidad en el desarrollo de OA de rodilla (173,190), que apoyan que el peso sea una de las variables que se debe considerar cuando documentamos la evolución a largo plazo de una intervención de rodilla.

El porcentaje de pacientes que refiere tener sobrepeso es menor en el autocuestionario que cuando es calculado por el investigador, un 18.5% frente al 64.8%. El cálculo del IMC por el investigador se realiza en base al peso y talla autorreferido por los pacientes; por lo general los datos auto-referidos son una forma eficiente de calcular el IMC, aunque con limitaciones, dado que se subestima el peso y sobreestima la altura, lo que lleva a infraestimar el IMC (191). Es decir, el porcentaje de sobrepeso en el estudio probablemente sea mayor del 65%. El sobrepeso y la obesidad afecta en España al 53.7% de la población adulta entre los 25-60 años (192), lo que significa que nuestra muestra se encuentra por encima de los valores medios en relación con su edad y sexo. El sobrepeso y la obesidad en la población española es más frecuente en mujeres, personas de edad avanzada y en los grupos sociales de menor nivel de renta y educativo. La muestra estudiada no entra dentro de estos grupos, y son más deportistas que la población general, por lo que no encontramos una clara explicación a este dato.

En nuestra muestra el IMC se calcula a los diez años de la intervención, el resultado del estudio estadístico refleja que no influye en los resultados globales de los test específicos, IKDC o Lysholm, pero los pacientes con normopeso tiene más calidad de vida y hacen más deporte, como cabría esperar en la población general sin lesión del LCA (192). En la literatura existen muy pocos estudios con referencia al IMC y su influencia sobre la evolución en

la reconstrucción del LCA, el estudio a medio plazo de Kowalchuk y cols. (184), relaciona un IMC mayor de 30 con peores resultados globales; el análisis multivariante de Bowers y cols. (189) refiere que el sobrepeso en el momento de la lesión predice las alteraciones intraarticulares en la reconstrucción de LCA. Ambos estudios se refieren al peso en el momento de la lesión, el único estudio similar con valoración del IMC a los diez años, de Guille y cols. (188), con pacientes con IMC similar a nuestro grupo poblacional obtienen a medio plazo resultados globales similares. Al igual que describen Lebel y cols. (171) a los diez años existe una relación estadísticamente significativa entre la presencia de cambios degenerativos radiológicos y el IMC, los pacientes con mayor IMC presentan más cambios degenerativos radiológicos.

### **Resultados globales a largo plazo**

Varios estudios sugieren que la insuficiencia de LCA interfiere en la calidad de vida del paciente valorada mediante el test SF-36 (54,88,89). El test de calidad SF-36 es la medida de salud global más utilizado en ortopedia, y en general en la literatura médica mundial; a pesar de ello, en muy pocas ocasiones se ha utilizado para la valoración de las lesiones de LCA hasta la última década (88-91,91). Su utilización aparece acompañando al nuevo concepto de salud, más amplio que la propia alteración estructural; que implica la calidad de vida del individuo; y ligada también a la evidencia de que los pacientes con lesión del LCA presentan una merma en su calidad de vida, su situación social, laboral y de ocio (54). El nuevo concepto de social de salud ha llevado a que la calidad de vida se incluya como medidas de resultado global en la cirugía de LCA e incluso en la valoración prequirúrgica (88,193) de forma progresiva con gran aceptación por los clínicos, pero Calvisi y cols. (88,194) advierten sobre la influencia de factores de comorbilidad en la lesión del LCA que podrían suponer sesgos en la valoración de calidad de vida de estos los pacientes, refiriéndose a que los estudios se realizan sobre poblaciones de deportistas muy específicas con características individuales sobre la población general, como hemos destacado en los capítulos anteriores. Para solventarlo desarrollan un perfil de calidad de vida en la población atleta recreacional

italiana, con rotura crónica de LCA, de forma que tendrán una referencia en cuanto edad y sexo para comparar los lesionados de LCA.

Dado que nuestra población de referencia, como se explica al inicio de la discusión, está constituida por deportistas no federados, se pueden comparar nuestros resultados con los de la población general española en relación con su edad y sexo según la versión española del SF-36 v2 (167). Evidenciamos la calidad de vida de los sujetos intervenidos de reconstrucción del LCA no está influenciada por el IMC ni su nivel sociocultural, en cambio, el sexo femenino se relaciona con peores resultados globales en los test de calidad de vida, y también en el resto de las valoraciones subjetivas, inestabilidad subjetiva, valoración subjetiva global según el formulario IKDC y test de Lysholm.

Analizando los resultados parciales del test de calidad de vida SF-36 encontramos que la presente muestra, tiene una situación social similar a la población general, con mejor situación de vitalidad, salud general y mental, pero con peores resultados en la función física global. A nuestro juicio estos resultados podrían evidenciar que realmente los pacientes intervenidos de reconstrucción de LCA, mediante plastia HTH, presenta dolor articular al cabo de diez años de la intervención lo que mermará su calidad de vida, pero al ser población que mantiene un hábito deportivo mayor que el resto tiene mayor calidad de vida psíquica a pesar del dolor. Kostogiannis y cols. (98) refieren que el hecho de abandonar los deportes de contacto es determinante a la hora de empeorar la calidad de vida de los pacientes con lesión del LCA, la calidad de vida disminuye en aquellos pacientes que realizaban deportes de contacto y ahora no los realizan mucho más que en aquellos que no hacían deportes de contacto. Los resultados de Lohmander y cols. (46) son ligeramente peores que los nuestros y significativamente peores que su población de referencia Sueca, en cuanto a la función física, pero mejores en la función social.

Habría que intentar minimizar el dolor para que los pacientes intervenidos de reconstrucción de LCA mejoraran su calidad de vida al cabo de los años, y este dolor no está influenciado por los cambios radiológicos a largo plazo, como cabría esperar, sino que es independiente de los mismos. Es importante identificar qué factores influyen en la presencia de dolor para mejorarlos y así la

calidad de vida del paciente. Al igual que en nuestra muestra, en el estudio de Mollér y cols. (90) del año 2009, los resultados de calidad de vida a los 11 años de la cirugía fueron similares a la población general sueca. Tampoco evidencian relación entre la calidad de vida y los cambios degenerativos, según la escala de Koos, tiempo de latencia hasta la intervención, edad de la intervención o sexo.

Para muchos clínicos la ausencia de restricciones en el deporte y el retorno al nivel previo de actividad se consideran indicadores de éxito en la cirugía de LCA. Es difícil aconsejar a un paciente acerca de la evolución a largo plazo de la plastia HTH tras la cirugía de reconstrucción de LCA. Los datos de la bibliografía refieren con bastante unanimidad que el retorno a la actividad deportiva en el postoperatorio inmediato, un año tras la intervención, entre el 90 y 100 de los pacientes retoman su actividad deportiva, aunque con unos índices de sollicitación menor, pero hay un acusado descenso en los dos a cinco años posteriores(51,195), llegando a niveles del 40-50%. Uno de los objetivos del presente estudio es poder clarificar al paciente de los hospitales de la seguridad social, que se plantean la cirugía de reconstrucción de su LCA roto, que les va a suceder en los próximos años, intentar a partir de sus características, poder decirle que va a ocurrir dentro de 10 años, cuando tenga 38 años e intente mantener su actividad deportiva lúdica o amateur. Varios estudios se centran en este aspecto, la mayoría a corto o medio plazo (67,96,196), los descritos anteriormente a largo plazo (5,171,197) refieren en ocasiones la actividad deportiva al final del seguimiento.

Uno de las dificultades que nos encontramos al revisar la literatura e intentar compara nuestros resultados, es que la actividad deportiva se clasifica de múltiples formas; sin que exista unanimidad de criterio en cuanto a la clasificación ideal, o el nivel de sobresollicitación que supone cada deporte para una rodilla con LCA reconstruido. Este aspecto, fundamental para poder sacar conclusiones de una muestra no es discutido en los diferentes estudios disponibles en la actualidad. Salmon y cols. (5) diferencia la actividad deportiva según una escala de la A hasta la D, siguiendo las indicaciones del formulario IKDC, clasificación que también encontramos en el estudio de Nakayama y

cols. (198) a corto plazo. Lebel y cols. (171) diferencian deportes de salto y contacto, de salto sin contacto, y sin salto. Lee y cols. (174) utilizan la escala de Tegner como referencia y definen retorno a la actividad deportiva como el mantenimiento del mismo tipo y nivel de actividad prelesional. Gobbi y cols. (199) usan la escala de Marx de actividad de la rodilla y Smith y cols. (200) la escala de actividad deportiva de Cincinnati.

Otro aspecto que complica la comparación de estudios es la consideración en los resultados de los factores sociales para el abandono del deporte, lo que Kori y cols. (201) definen como “Kinesofobia”, es decir la aprensión y el miedo a una nueva lesión que lleva al abandono del deporte; aspecto que van adquiriendo importancia a los largo de estos años pero sin ninguna homogeneidad ni consenso en la recogida de datos al respecto; así, algunos estudios excluyen a los pacientes que abandonan el deporte por motivos sociales del resultado global que ofrecen y que utilizan para el estudio estadístico, otros incluyen a estos pacientes, y otros restan el porcentaje que según los estudios demográficos abandonaría al deporte por motivos sociales. Por todo esto en la literatura encontramos una gran variabilidad en cuanto al porcentaje de pacientes que mantienen su actividad deportiva a medio y largo plazo, que va desde el 100% (202) en los estudios a corto plazo hasta el 42% (98), a los 15 años.

En la tabla 9 se resumen los resultados de los principales estudios sobre el retorno a la actividad deportiva tras la reconstrucción del LCA:

**Tabla 9:** Porcentaje de retorno a la actividad deportiva según los diferentes estudios

ESTUDIO	N	AÑO	AÑOS SGTO	TIPO POBLACIÓN	TIPO DE TRATAMIENTO	MISMO NIVEL ACTIVIDAD
Satku(195)	87	1986	6	No especificada	Conservador	46%
Nakayama(198)	50	2000	1	Deportistas profesionales	ST-RI	92%

<b>Miklebust(37)</b>	22	2003	7.8	Deportista profesional	IQ	58%
					Conservador	82%
<b>Smith(200)</b>	77	2004	3-4	Atletas profesionales	HTH autólogo	48.3%
					ST-RI	23% no dp
<b>Lohmander (46)</b>	84	2004	12	Jugadoras fútbol ♀	HTH	23%
					Conservador	
<b>Fabbriciani(202)</b>	18	2005	2	Jugadores Rugby	ST-RI	100%
<b>Kvist(203)</b>	87	2005	3-4	Atletas	HTH	53%
					ST-RI	
<b>Salmon(5)</b>	67	2005	10	No especificada	HTH	47%?
<b>Hertel(179)</b>	95	2005	10.7	No especificada	HTH	52%
<b>Gobbi(204)</b>	100	2006	2	No atletas profesionales	ST-RI	65%
					HTH	11% no dp
<b>Kostogiannis(98)</b>	66	2007	15	No especificada	Conservador	42%
<b>Lee(174)</b>	66	2008	5	Deportista	ST-RI	62.2%
<b>Lebel(171)</b>	98	2008	10	No especificada RHB inmediata	HTH	21.5%
<b>Dauty(67)</b>	60	2008	1	Atletas ♂	HTH	53%
					ST-RI	56%

\* Abreviaturas: N: número de pacientes; SGTO= seguimiento; ST-RI= reconstrucción mediante técnica semitendinoso-recto interno. NO DP= abandono actividad deportiva: IQ = reconstrucción quirúrgica no especificada.

Otra consideración a tener en cuenta para la comparación de resultados podría ser la diferencia de las características poblacionales según los centros donde se realiza el estudio: los resultados de jóvenes deportistas federados, realizados en centros de medicina deportiva conllevan implicaciones sociales y clínicas diferentes, inherentes al deporte de alto rendimiento, y que son diferentes en la población general. Los atletas profesionales tienen más motivación y retoman más la actividad deportiva inicialmente, pero a medio plazo los porcentajes se igualan con los porcentajes que encontramos en los deportistas aficionados (174,200,205). En el estudio de Jerre y cols. (206,206) a medio plazo, evidenciaron al comparar grupos de atletas profesionales con aficionados que no había diferencias significativas en los resultados globales a



medio plazo, incluso la tasa de abandono del deporte de alto impacto era mayor en los atletas profesionales.

En el presente estudio el 50% de los pacientes hacen deporte 10 años después de ser intervenidos. Del global de los pacientes un 33% mantiene su actividad deportiva previa, al mismo nivel, ya sea en deporte de alta o baja sobresolicitación articular de rodilla, disminuyen su actividad el 18.51% y abandonan el deporte un 35%.

En la tabla 9 se puede observar como los estudios sobre tratamiento conservador reflejan un porcentaje de mantenimiento del mismo nivel de actividad deportiva del 46% a medio plazo (195) y del 23% al 42% a largo plazo (46,98).

En los estudios sobre pacientes intervenidos mediante reconstrucción de ST-RI o HTH, los resultados son variables. Lee y cols. (174) en su estudio sobre población asiática deportista de competición y de élite, a medio plazo, refiere un 62% de pacientes que retornan el deporte al mismo nivel y un 37% a menor nivel a medio plazo. En el estudio de Lebel y cols. (171), a los 10 años un 21% de los pacientes mantienen su actividad y no hacen deporte el 26%. Lohmander y cols. (205) observan a 12 años un 23% de pacientes que mantienen su actividad. En nuestra muestra un 37% de los pacientes mantiene su mismo nivel de actividad deportiva, porcentaje equiparable e incluso mejor que el resto de los estudios similares, excluyendo el de Salmon y cols. (5), similar al presente, donde el 47% de los pacientes mantiene su actividad deportiva, pero no se especifica el tipo de población, además, el porcentaje se refiere al nivel de actividad general, sin especificar si se refiere al mismo nivel de actividad deportiva.

En nuestro trabajo no existe relación entre el sexo y el retorno a la actividad deportiva. Sí se ve influenciada por el nivel sociocultural, los pacientes con formación universitaria son los que realizan más deporte de alto impacto y los individuos sin formación universitaria son más sedentarios, pero el bajo peso de la significación estadística, asociada a los condicionantes socioeconómicos inherentes a esta relación: mayores dificultades laborales de compatibilización, carga social y acceso a instalaciones de alto nivel, minimiza el valor de esta correlación.

Existe una elevada correlación entre el dolor, la calidad de vida y la actividad deportiva a los 10 años de la cirugía, como en otros estudios a medio plazo (174,203). La práctica deportiva mejora la calidad de vida de los pacientes, y son los que no presentan dolor los que hacen más deporte, por tanto puede decirse de nuevo que el dolor condicionará la calidad de vida del individuo.

Al igual que Lee y cols. (174), encontramos una relación significativa entre los resultados de los test de valoración específicos IKDC 2000 y Lysholm y el mantenimiento e intensidad de la actividad deportiva a los 10 años. Otros autores no encuentran esta relación (199), los que les lleva a concluir que las escalas globales no reflejan el porcentaje de pacientes que retoman el deporte, ni su situación funcional, por lo que recomiendan que se complemente la valoración de los pacientes con otros test específicos de valoración deportiva. No podemos, con nuestros resultados, apoyar esta teoría, ya que en nuestra muestra el resultado de los test específicos refleja la actividad deportiva del paciente y su funcionalidad. En esta muestra no hay relación entre hacer deporte y la edad, el IMC, el tiempo de latencia hasta la cirugía, la presencia de lesión meniscal o condral en la cirugía, el tiempo que tardan en iniciar la RHB o los meses de la misma, la inestabilidad postquirúrgica o los cambios degenerativos radiológicos a largo plazo; aunque globalmente los pacientes que hacen deporte de alto impacto obtiene mejores resultados en todas estas variables.

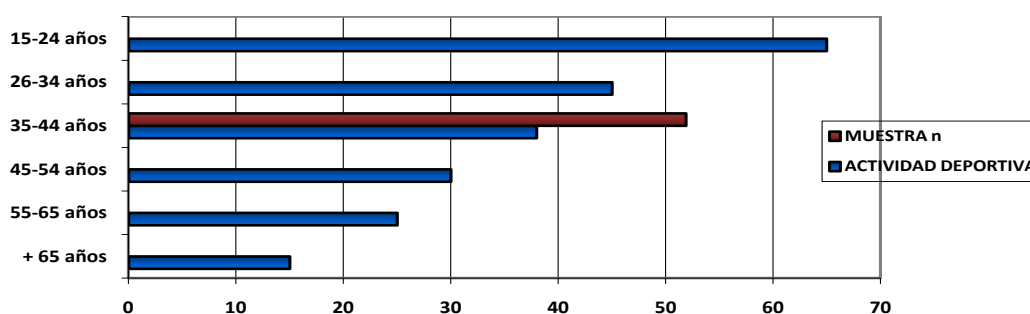
En cuanto al sesgo del condicionamiento social y el miedo a una nueva lesión, en el estudio de Kvist y cols. (207) encuentran esta causa entre el 7% y el 30% de los abandonos, en su muestra el 24% de los que abandonan el deporte es por este motivo. En el estudio de Lee un 14% de los pacientes abandonan el deporte por miedo a la lesión y un 30% por razones sociales. En el presente estudio un 7% refirieron abandonar el deporte por miedo a una nueva lesión, y un 11,1% por razones sociales, pero en ningún caso de forma exclusiva.

En un estudio a tan largo plazo, intentar valorar por qué los pacientes abandonaron su actividad deportiva es difícil por el sesgo de memoria de los individuos. Dado que nuestra muestra pertenece a la población urbana general, no deportista federado, este sesgo intentamos minimizarlo comparando la tasa de abandono del deporte de nuestra muestra, con de la población general, en base a estudios poblacionales demográficos. La diferencia de porcentaje de

abandono entre la población general y la del estudio refleja el total de individuos que abandonan la actividad deportiva por causas inherentes a la reconstrucción del LCA.

En el estudio realizado por García Ferrando (177), promulgado por el Instituto Nacional de la Seguridad Social y la Consejería de Salud, en 2005, sobre práctica de la actividad deportiva en la población española, se evidencia que el 37% de la población entre los 35 y 45 años hace deporte. Se realizó un estudio del abandono de la actividad deportiva a lo largo de los años por motivos socioeconómicos, evidenciándose un porcentaje de entre un 11 y un 13% cada 10 años. Por tanto en la población de este estudio, teniendo en cuenta los motivos socioeconómicos, cabría esperar un abandono de la actividad deportiva de un 11-13% al cabo de los 10 años. Los resultados evidencian un abandono del 35% de pacientes de la actividad deportiva, lo que nos hace suponer que un 23% de los pacientes abandonan su actividad deportiva por causas inherentes a la cirugía.

Nuestra población mantiene, a pesar de la tasa de abandono, un nivel de actividad deportiva significativamente mayor que la población general en relación con la edad y el sexo (figura 35).



**Figura 35:** Relación de la actividad deportiva de la población en estudio con la población general.

Al igual que en el estudio de Noyes y cols. (51) acerca del tratamiento conservador, podríamos resumir que en nuestra muestra se cumple la regla del tercio a largo plazo tras la reconstrucción del LCA, un tercio de los pacientes continúan con su actividad deportiva al mismo nivel, un tercio abandona y un tercio o no hacía deporte o baja su nivel de actividad.

### **Medidas específicas de resultados.**

Existen múltiples estudios sobre qué test se deben aplicar para la evaluación de los resultados de la cirugía del LCA. En la introducción se detallan las escalas necesarias y más adecuadas para los estudios a medio y largo plazo. Por sus características de validez, fiabilidad y reproductibilidad se utilizan como medidas específicas de resultados el test de Lysholm, Tegner (208) (86,107) e IKDC 2000 (91,99,100,102,104-106).

En la tabla 4 se resumen los resultados de las escalas de valoración específica y de valoración de resultados de estructura y función, de los diferentes estudios observacionales de la reconstrucción del LCA a largo plazo.

**TABLA 9:** Resultados de estudios a largo plazo tras la reconstrucción del LCA mediante plastia HTH patelar autóloga

ESTUDIO	AÑO	n	% pérdidas	TPO STO	Tipo población	Edad IQ	TPO latencia	IMC	Tipo cirugía	IKDC	LYSHOLM	TEGNER	KT1000 ≤3; mm	n RX	Signos degener. IKDC
Lebel	2008	98	32.6%	11.6	NC RHB inmediata	28.8	21.9m	23.5	HTH	90.5 AoB NC	NC	NC	1.6 ≥3: 21%	NC	42.5% OA: 17%
Salmon	2006	67	31%	13	NC RHB al mes	27	8.13m?	NC	HTH	AoB 74%	89	NC	2 ≥3: 37%	43 (50%)	63% OA: 21%
Wu	2002	63	39%	10.4	NC RHB inmediata	24	NC	NC	HTH	80 AoB NC	88	6	2.3 ≥5: 5%	63 (100%)	32%** OA: 12.6%*
Hertel	2005	95	40.25%	10.7	NC	NC	11.2m	NC	HTH	NC AoB: 84%	93.2	6	1.8 ≥3: 41%	67 (70%)	37%** OA: 13.4%**
El presenta estudio	2010	54	40%	10.15	General RHB a los 2m	28.4	31.80m	25.8	77.8% 63%	70 AoB 82.7%	82.76	4.13	1.8 ≥3: 13%	47 (87%)	28% OA: 6%

\*n: Número de pacientes; NC: no consta resultado en el estudio. TPO: tiempo; SGTO: seguimiento; IQ: intervención quirúrgica; IMC: índice de masa corporal; M: mujeres; H: hombres; degener.: degenerativos; RHB: rehabilitación; OA: osteoartritis; RX: radiografías; m: meses

\*\* Resultados aproximados, calculados a partir de datos del estudio de referencia por el investigador. No constan datos específicos.

Según el formulario IKDC 2000 de valoración global subjetiva, en este estudio la puntuación subjetiva de la rodilla es de 70 puntos, el 73% de los pacientes se encuentran en el grupo A o B (normal o casi normal) del formulario IKDC de valoración subjetiva. Estos resultados son peores que los de Lebel (171), Wu (178) o Hertel (179), y comparables con los de Salmon (5) y con otros estudios a medio plazo como Laxdal (209) o Myklebust (37). El IKDC es representativo en el presente estudio de la calidad de vida de los pacientes. Factores como el sexo femenino, un largo tiempo hasta la cirugía desde el momento de la lesión, la comorbilidad con otras lesiones ligamentosas de la rodilla, el dolor o los cambios degenerativos radiológicos, condicionarán peores resultados globales en el test IKDC, y por lo tanto, peor calidad de vida. Estos datos confirman lo referido por Lebel y cols. (171) en su estudio del 2008.

Es llamativa la diferencia entre nuestro estudio y el resto de los estudio a largo plazo en el resultado global subjetivo valorado por IKDC, con diferencias de hasta 20 puntos con el estudio de Lebel y cols. (171), presentado, sin embargo, índices de estabilidad o cambios degenerativos radiológicos similares, al igual que elevados tiempos de latencia hasta la intervención en ambos casos. La rehabilitación iniciada de forma precoz y un IMC menor son las únicas diferencias entre los dos grupos de población. En el estudio de Lebel no se especifica qué tipo de población es la estudiada, existe la probabilidad de que al ser deportistas federados, las puntuaciones subjetivas sean mayores, pero es difícil de justificar únicamente por este motivo, una diferencia de 20 puntos. Los estudios de Wu y cols. (178) o Hertel y cols. (179), ofrecen resultados subjetivos discretamente mejores al actual, pero en estos casos con diferencias asumibles, por cortos tiempos de latencia y asistencia más eficaz asistencia postoperatoria con procesos de rehabilitación precoz.

En este trabajo el resultado del test de Lysholm cuantitativo es de 82,76 IC<sub>95%</sub> [78.34-87.18]. En la valoración cualitativa el resultado es excelente en el 50% de los casos, medio en el 44.4% y malo 5.6%. Estudios similares al nuestro no utilizan ni la escala de Lysholm y es contadas ocasiones la de Tegner, ya que no se hace hincapié en la calidad de vida, ni la función o las AVD del paciente a largo plazo.

A diferencia del estudio de Wu y cols. (178) sobre la influencia a largo plazo de las lesiones meniscales, en el presente estudio, la presencia de meniscopatía en la intervención no influye ni clínica ni estadísticamente en los resultados globales subjetivos. Los pacientes en los que se realiza reparación meniscal los resultados globales son mejores que en los que se realizó meniscectomía. Hay que tener en cuenta, que el estudio referido de Wu y cols, la significación que obtiene es de 0.045, y con esta llega a la conclusión de que la meniscectomía empeora el resultado subjetivo global. También agrupan a los pacientes en los que se realiza reparación meniscal con los que no tenían ninguna lesión para conseguir esta significación, y esto podría ser cuestionable a la hora de valorar la validez de sus resultados.

En este estudio, se evidencia que las lesiones condrales encontradas en la intervención se relacionan con peores resultados globales a largo plazo aunque esta relación no es estadísticamente significativa. La inestabilidad subjetiva se relaciona con peores resultados en el Test de Lysholm pero no en el IKDC. La inestabilidad objetiva valorada por artrometría no influye en los resultados de los test de valoración específicos en el presente estudio a diferencia de lo que reflejan Lebel y cols. (171) probablemente porque nuestros resultados de estabilidad son muy buenos.

La puntuación global del Test de Tegner es de 4.13 IC 95% [3.75-4.50]. Esta escala de valoración de las actividades de la vida diaria tiene limitaciones en su aplicación, en los casos de pacientes que no hacen deporte reglado nunca podrán pasar del grado 6, en una escala de 0 a 10, lo que supone un efecto techo y constituye un sesgo poco tolerable. Kostogiannis y cols. (98) reflejaron también que los pacientes que abandonan los deportes de contacto y pasan a los de no contacto no quedan reflejados con precisión en la escala de Tegner, otra limitación inherente a la escala para su utilización en la valoración de la evolución de la actividad deportiva o como complemento de los test específicos. En atletas profesionales y de élite como en el estudio de Lee y cols. (174) Se consigue una puntuación en la escala de Tegner de 6 puntos. Nuestra muestra tiene una puntuación media de 4.13, valor esperable para una población no deportistas profesional y con trabajos convencionales. Los

resultados son equiparables al resto de los estudios pero no representativos por los motivos anteriormente descritos.

Estudios similares en los que se valora la cirugía del LCA mediante HTH, pero con grandes diferencias en cuanto al tiempo de seguimiento o los criterios de inclusión, como el de Laxdal y cols. (209) obtiene puntuaciones de 90 en la escala de Lysholm y 3 en la de Tegner a 2-10 años, y se realiza sobre una población similar, deportistas no federados y en hospitales públicos.

Lebel y cols. (171) evidencian también la relación entre el resultado de los test específicos y el tiempo de latencia, la actividad deportiva y la presencia de cambios degenerativos radiológicos o de inestabilidad, pero no identifican el sexo como un factor significativo. En nuestra muestra la repercusión de la inestabilidad en la valoración global subjetiva no aparece, sólo encontramos correlación entre el Lysholm, que es más objetivo y la inestabilidad, probablemente porque tenemos unos resultados de estabilidad muy buenos de forma global.

Los estudios clásicos de Shelbourne y otros autores (155,210), demuestran una menor incidencia de rigidez y mejor recuperación del balance muscular cuando la cirugía se retrasa entre 3 y 6 semanas desde la fecha de la lesión, en comparación con la intervención inmediata. Marcacci y cols. (211), obtienen peores resultados en cuanto a retorno a la práctica deportiva, y puntuaciones en las escalas de Lysholm e IKDC en pacientes operados a los tres meses de la lesión, en comparación con la intervención precoz. Otros estudios no confirman esta hipótesis: Hunter y cols. (212), no encuentran diferencias en cuanto a balance articular y laxitud a medio plazo, un año, en los pacientes a los que se realizó la reparación de forma aguda o diferida (145). En el estudio de Jarvela y cols. de 1999 (213), los pacientes que tardaron más de tres meses en ser intervenidos también tenían resultados globales similares pero tenían más cambios degenerativos, retornaban menos a su actividad deportiva previa y la satisfacción global del paciente era menor. En el presente estudio el tiempo medio de latencia desde el momento de la lesión a la intervención quirúrgica fue de 31.80 meses, IC<sub>95%</sub> [21.93 -41.66]. Clínicamente los largos tiempos de latencia se relacionan con mayor presencia de meniscopatía y lesión condral aunque no es estadísticamente significativo, existiendo una



relación estadísticamente significativa entre un mayor tiempo de latencia hasta la cirugía y peores resultados globales en el IKDC 2000 ( $p=0.040$ ), y una mayor sensación de inestabilidad subjetiva ( $P= 0.006$ ). Resultados comparables a los encontrados en estudios similares como el de Lebel del 2008 (171). Otros estudios similares no aportan el tiempo medio de latencia (5). Esta relación entre la presencia de inestabilidad y el mayor tiempo de latencia no se puede evidenciar clínicamente ni objetivamente con artrometría, sólo subjetivamente, es decir que aunque no podamos decir que son rodillas más inestables, si que los pacientes que tardaron más en ser intervenidos tienen más sensación de inestabilidad. Estos pacientes también obtienen peores resultados clínicos de forma generalizada, aunque no sea estadísticamente significativo, en el resto de los test de valoración global Lysholm y Tegner, realizan menos deporte a los 10 años y presentan más cambios degenerativos.

En la presente muestra los pacientes que hacen deporte de contacto o competición actualmente tardaron en ser intervenidos una media de 21 meses, mientras que el resto tardaron de media de 33-35 meses. Hay que considerar que también es probable que si ya hacían deporte previo, esa presión influye en que tardaran menos en ser intervenidos y que además luego retornen a su actividad previa de alto nivel sin embargo los que no tienen tanto nivel deportivo les impuesta menos se intervenidos y además retornan a actividades deportiva más simples.

Es decir que, igual que en los estudios de Marcacci (211) o de Jarvela (213), en nuestra muestra, la intervención precoz tras la lesión, supone un mejor pronóstico funcional a largo plazo, aumenta la probabilidad de retornar a deporte de alto impacto, disminuye la sensación de inestabilidad del paciente, y, probablemente el desarrollo de cambios degenerativos articulares.

## **Medidas de estructura y de función**

Una de las indicaciones más frecuentes de la reconstrucción del LCA es la persistencia de inestabilidad sintomática a pesar de un programa de rehabilitación adecuado (56, 88). Durante mucho tiempo se la relacionó la persistencia de la inestabilidad objetiva en la rodilla con lesión del LCA con la aparición de cambios degenerativos. El retorno a la situación previa de estabilidad objetiva y subjetiva es por tanto uno de los objetivos de la cirugía de reconstrucción e indicador de calidad de la misma.

A la hora de valorar la estabilidad en muchos estudios se utiliza, como indicador, la sensación subjetiva del paciente de fallo o inestabilidad en las AVD, para su cálculo se usa el apartado específico del formulario IKDC 2000. Esta valoración subjetiva da lugar a múltiples sesgos, fundamentalmente en los estudios a largo plazo. De acuerdo con Ladero y cols. (123) tanto para confirmar el diagnóstico de rotura de LCA, como para estandarizar los resultados del tratamiento quirúrgico, es imprescindible un sistema de valoración instrumental que sea fiable, preciso y reproducible, más allá de los valores subjetivos. El KT-1000 cumple estos objetivos, con las dificultades de la variabilidad inter-explorador descritas en la introducción. En los diferentes estudios de Giannotti (214), 1996, Anderson (215), 1992, y Torzilli (124), 1991, se evidencia la excesiva variabilidad entre individuos, artrómetros y exploradores en los diferentes sistemas de medida de la estabilidad, lo que se suple mediante la combinación de varios sistemas de valoración y la correlación con los parámetros globales y específicos de resultados.

En los estudios de Anderson y Lipscomb (215,216), en 1989 y 1992, el KT-1000 fue el que más se aproximó al resultado del examen clínico de todos los artrómetros, siendo la correlación con el test de Lachman muy elevada. Una de las dificultades que conlleva la utilización de artrometría es establecer cuando consideramos el valor del test como patológico. Según los estudios iniciales de Danniels y cols. el 92% de los sujetos sanos tienen una diferencia entre ambos miembros inferiores menores de 2mm (114). En la guía de uso de Medmetric (113) refieren que diferencias entre ambas rodillas mayores que 2cm son patológicas. En la literatura, como hay un poco más de laxitud en las rodillas intervenidas, se considera éxito de la cirugía valores de diferencia menores que

3cm (123). Según la revisión de Fox (43), 2002, existe una gran variabilidad en este criterio, algunos autores utilizan un criterios de 4 o 5 mm como indicativo del límite máximo que podría considerarse como éxito tras la cirugía de reconstrucción; pero en general valores menores o iguales a 3mm se considera como normales en el cálculo de la estabilidad objetiva de las rodillas intervenidas de reconstrucción de LCA, y son los utilizados para comparar resultados.

En nuestra muestra un 68.5% de los pacientes no refieren inestabilidad subjetiva en el momento del desarrollo de la investigación, mientras que un 10% la presenta con las actividades enérgicas de la vida diaria (un 78% de grados A o B del formulario IKDC), un 20% con las actividades moderadas y solo un 3% refiere sensación de inestabilidad con las actividades básicas de la vida diaria. Refieren más inestabilidad los pacientes con dolor y las mujeres.

La artrometría fue patológica, es decir, con una diferencia mayor de 3 mm, en 13% de los pacientes y negativa en el 79.6%. La diferencia media fue de 1.87mm (Tabla 9). El test de Lachmann fue positivo el 26.9% de los casos. El cajón anterior positivo 18.5% de los casos, y el pivót shift positivo en el 14.8%. Al igual que la inestabilidad subjetiva, en este estudio, la inestabilidad objetiva valorada por artrometría influirá en los resultados del test de Lysholm y no el IKDC 2000. Cabría esperar que las puntuaciones globales subjetivas del IKDC, y la sensación subjetiva de inestabilidad estuvieran relacionadas, pero la puntuación de la artrometría, que es objetiva, sólo está estadísticamente relacionada con el test del Lysholm, es decir que es una puntuación de resultado global mucho más objetiva.

En resto de los estudios a largo plazo encontramos valoraciones similares, pero con peores resultados de estabilidad. Salmon o Hertel refieren que entre el 93 y el 100% de sus pacientes se encuentran el grupo A o B del IKDC 2000, es decir, con en el test de Lachman negativo o con desplazamiento menor de 5 mm, frente a un 78% de nuestros pacientes. En cambio en la artrometría la diferencia media es mayor a la nuestra y el porcentaje de exploraciones patológicas se encuentra entre el 37 y 41 %, frente al 13% del presente estudio. Lo que nos lleva a pensar que, o dichos autores infravaloran los resultados de la exploración manual o nosotros la sobrevaloramos, lo que

significaría que el test de Lachman podría no ser útil a la hora de comparar estudios.

**Tabla 18:** Resultados de la valoración de la estabilidad en los estudios a largo plazo.

ESTUDIO	AÑO	n	KT-1000 $\geq 3$ Diferencia media	IKDC 2000 Inestabilidad subjetiva
Lebel	2008	98	$\geq 3$ : 21% 1.6mm	A o B= 91%
Salmon	2006	67	$\geq 3$ : 37% 2mm	A o B= 93%
Wu	2002	63	2.3	NC
Hertel	2005	95	$\geq 3$ : 41% 1.8 mm	A o B= 100%*
Presente estudio	2010	54	$\geq 3$ : 13% 1.8 mm	A o B =78%

\* n: número de pacientes

Sin embargo, y al igual que los estudios de Anderson y Lipscomb (215,216), en 1989 y 1992, y posteriormente Lebel en el 2008 (217) encontramos una elevada correlación entre la artrometría y el test de Lachman ( $p=0.014$ ), siendo el sistema de medida que más se aproxima a la exploración física. La correlación entre la inestabilidad subjetiva y el Pivot shift con la artrometría no se evidencia en nuestro estudio.

Los estudios de Levy y Shelbourne (48,80) hablan de una elevada relación entre la inestabilidad postoperatoria, el riesgo de reruptura, y la meniscectomía medial en la cirugía. Salmon y cols. refieren también que la edad es otro factor que influye en la inestabilidad y aumenta el riesgo de reruptura, pero probablemente esto está justificado porque los jóvenes son más activos deportivamente. En nuestro estudio de las rodillas inestables un 28.6% no tenían lesión meniscal y un 71.4% tenía lesión del menisco medial, pero porcentajes similares se presentan en las rodillas estables. En global, se evidencia escasa inestabilidad en las rodillas estudiadas, y no podemos decir que la lesión meniscal sea un factor de riesgo para la misma. De hecho, tenemos una incidencia de lesión meniscal en la cirugía altísimo, 77.8%, probablemente en relación con el elevado tiempo de latencia entre la lesión y la

cirugía (tabla 19), característico de la práctica médica en los años 90 y referido igual por otros investigadores (168). A pesar de esta elevada incidencia sólo se hacen un 16% de menisectomías mediales (posteriormente otro 14%, lo que nos iguala a largo plazo con el resto de las muestras) en cambio, son rodillas muy estables a largo plazo.,

**Tabla 19:** Tiempo de latencia hasta la cirugía y porcentaje de meniscopatías y menisectomías referidos en los estudios a largo plazo

ESTUDIO	n	Tiempo latencia meses	Meniscopatía en cirugía	% Menisectomia en cirugía
Lebel, 2008	98	21.9m	Global 54.4% Medial: 36.7% Lateral: 24.48%	Medial:24.48% Lateral: 15% Bilateral: 5%
Salmon, 2006	67	8.13m	Global: 52%	Menisectomia 37% (no especificado medial o lateral)
Wu, 2002	63	NC	Global: 60% Medial: 65% Lateral: 74%	Medial total: 12.69% Lateral total: 1.6%
Hertel, 2005	95	11.2m	Global: 54%*	Medial: 33% Lateral: 27% Bilateral: 8%
Este estudio	54	31.80m	Global: 77% Medial:50% Lateral:11% Bilateral:16%	Medial: 16%** Lateral: 0% Bilateral: 0%

\*\* Sumando todas las parciales. Total medial solo 1, un 2%.

\* Abreviaturas: n: número de pacientes

El estudio de Wu y cols. (178), basado en la influencia de la lesión meniscal en los resultados a largo plazo, tampoco encuentra relación entre la estabilidad y la menisectomía; justificando la discordancia entre estudios por los diferentes sistemas de medida y la técnica quirúrgica. En este caso, el presente estudio, con la misma técnica quirúrgica y el mismo sistema de medida que el estudio de Wu consigue la misma conclusión. Lo cual apoya la conclusión de que la menisectomía en la cirugía de reconstrucción mediante plastia HTH no influirá a largo plazo en la aparición de inestabilidad en la rodilla afecta. Ante la contradicción entre los resultados de los estudios, es probable que existan factores asociados a la menisectomía que condicionan la inestabilidad largo plazo en algunos pacientes y que no están identificados.

El retraso en el inicio de la rehabilitación se relaciona estadísticamente con la inestabilidad objetiva a los 10 años, a mayor tiempo de espera hasta el inicio de la rehabilitación peores resultados de inestabilidad. Ni el tipo de tratamiento de fisioterapia realizado, ni el tiempo que estuvieron en tratamiento influirá en el resultado a largo plazo. En este estudio, debido al sesgo de memoria de los pacientes por el largo tiempo de seguimiento y a la ausencia de registro de los datos sobre el tratamiento de fisioterapia realizado, no se consideran estos datos como fiables.

El bajo peso se relaciona con inestabilidad de forma estadísticamente significativa, a medida que aumenta el peso del paciente el desplazamiento tibio-femoral anterior medido en artrometría es menor, este dato no está referido en otros estudios y podría justificarse por las limitaciones del sistema de medición, ya que los artrómetros presentan menor fiabilidad en pacientes con bajo peso.

Salmon y cols. (5) relacionan la meniscectomía medial y la edad temprana de intervención, menor de 20 años, con el riesgo de reruptura a largo plazo, un 22% en su muestra, justificándolo por la mayor demanda deportiva de estos pacientes, la incidencia de lesión en LCA en población atleta es de 1.5-1.7% al año y por eso 1/3 de su población tendrá una nueva lesión de LCA tras la inicial. El porcentaje de reruptura será del 8.9% en el estudio de Lebel (171) sin referir justificación. En nuestra muestra el 5.5% de los pacientes sufren una reruptura. Probablemente al no ser atletas profesionales hacen menos deporte y se rompen menos, pero también comparativamente nuestras rodillas son mucho más estables objetivamente y eso contribuiría al menor porcentaje de reruptura, de hecho el porcentaje de pacientes que siguen haciendo deporte es similar en ambos estudios.

El estudio de Moller y cols. 2009 (90) refiere que los resultados del test del salto no tiene correlación a los 2 años de la cirugía con el SF-36 y el Koos a los 11.5 años. El estudio de Sernert y cols. (112), al igual que nosotros encuentra una clara correlación entre los resultados globales, el test de calidad de vida y el test del salto, evidenciando la importancia de esta prueba como valoración global de la rodilla y como reflejo de la estabilidad y calidad de vida a los 10

años. Es una prueba que refleja además la situación de la fuerza concéntrica y excéntrica del miembro afecto así como la coordinación neuromuscular.

En esta muestra el valor medio del test del salto fue del 81.39% IC 95% [74.61-88.18], lo que entra dentro del grupo B del IKDC como “casi normal”. En Salmon(5) a los 13 años el 66%  $\geq$  90%; 29% entre 89-76% y 5% de los pacientes entre un 50 y 75%, pero no especifican cuantos pacientes hacen el test. En un estudio con gran variabilidad de años de seguimiento de Laxdal y cols.(209), la media del test del salto fue de 95% comparativamente con la pierna sana, pero con un amplio margen de correlación de 0 al 167%, probablemente por la gran variabilidad de la muestra.

En el presente estudio, igual que en el de Sernet (112) a corto plazo, existe una relación estadísticamente significativa entre la puntuación subjetiva del IKDC 2000 y el test del salto con elevado peso estadístico ( $p < 0.001$ ). Lo que confirma el test como un sistema fiable de valoración funcional de la cirugía de reconstrucción del LCA a corto plazo. El estudio de Wu y cols. (197) evidencian relación entre el valor del test del salto y la meniscopatía pero en nuestra muestra esta relación no es significativa, a pesar que los pacientes con lesión del menisco medial en general tienen resultados más pobres en el test del salto.

El test del salto es una prueba representativa de la capacidad funcional de la rodilla tras la reconstrucción de LCA a corto y largo plazo siendo un importante complemento a la valoración subjetiva del test IKDC.

Según el estudio de Salmon y cols. (5) un 92% de los pacientes no tenían dolor en las actividades enérgicas o moderadas; en el de, Lebel (171) el 86.7%, mientras que el resto de los estudios a largo plazo no especifican este término. Cuando se presenta dolor el resultado es  $2.2 \pm 1.0$  en la EVA. En nuestro estudio el 63% de los pacientes no presenta ningún dolor, y del resto el resultado global del la EAV es de 2.28 IC<sub>95%</sub> [1.61-2.96]. El dolor se ha identificado como factor determinante el resultado subjetivo a largo plazo tanto de los test específicos como de calidad de vida. Los pacientes de la presente muestra tienen más dolor, de forma global que el referido por el resto de los estudios similares. Este puede ser uno de los factores que determinan peores resultados globales en nuestra muestra a pesar de mejores resultados

objetivos. Es imprescindible identificar los factores que influyen en el dolor a largo plazo para mejorar los resultados. Esta conclusión se refiere al dolor de rodilla de forma global, independientemente de otro factor que ha sido ampliamente referido en la literatura como lo es el dolor en la zona de recolección. Este podría suponer un problema en las intervenciones de reconstrucción mediante plastia HTH, con dificultades para ponerse de rodillas o la marcha en cuclillas a largo plazo. Existen varios estudios acerca de la relación entre el uso de tendón patelar y la elevada morbilidad en el lugar de recolección, por la afectación intraoperatoria del nervio infrapatelar y la sección del tendón patelar (67,69,213,218,219). Kartus y cols. (68), valoran 90 pacientes intervenidos por el mismo cirujano, con la misma técnica, a los 2 años de la reconstrucción, refiriendo dolor en la región anterior de la rodilla, con limitaciones secundarias al arrodillarse, en el 51% de los pacientes. En 1999 (220) hacen otro estudio mucho más amplio con 635 pacientes a 5 años y encuentran dolor en la región anterior de la rodilla en un 33.6% durante la actividad. En cuanto al dolor prepatelar a largo plazo, en el estudio de Salmon y cols. (5), a 13 años, un 45% de los pacientes refieren molestias en la zona de recolección, pero no va a limitar las habilidades o las AVD de los individuos, con resultados globales altos. Hertel y cols. (179) refieren una comorbilidad en la zona de recolección moderada o severa del 27%. Lo relacionan con la toma de injerto más superficial, los ángulos perpendiculares en la toma de injerto óseo, la sutura de partes blandas a nivel del tendón patelar y un entrenamiento específico en la marcha de rodillas. Shelbourne y cols. (221), refieren que el dolor prepatelar en las actividades de la vida diaria y en las actividades deportivas es similar en los individuos intervenidos mediante plastia HTH que en la población general, por lo que no sería la técnica de reconstrucción la culpable de la sintomatología. A pesar de la disparidad de opiniones sobre la morbilidad de la toma de plastia patelar todos los autores están de acuerdo en que el dolor en la región anterior de la rodilla se asocia con los tiempos prolongados de descarga y retraso de la extensión de la rodilla. Recomiendan en todos los estudios intentar mantener la sensibilidad en región pretibial en el acto quirúrgico y la recuperación de la extensión precoz, como sistemas para minimizar la comorbilidad del lugar de recolección tendinosa.



En nuestro estudio el dolor en el punto de recolección alcanza el 64.8%, similar al de Lebel y cols. (171) 49%, y mayor que otras muestras(5,68,171,213). Ningún paciente refiere repercusión funcional por el dolor en la región anterior de la rodilla y los resultados globales subjetivos del test IKDC son similares en ambos grupos, los que presentan dolor (IKDC 2000 = 72.16 puntos) y los que no (IKDC 2000 = 68.68 puntos). El dolor en región patelar tampoco afectará a la actividad deportiva a largo plazo, la calidad de vida, la capacidad de salto monopodal o al dolor global de rodilla en las actividades básicas de la vida diaria. En nuestro caso los pacientes iniciaban la carga de forma inmediata, se hace hincapié en la extensión precoz y se libera la flexión hasta 90° desde la primera semana postintervención. Se cumplen por tanto todas las recomendaciones del resto de los estudios para minimizar la comorbilidad de la zona de recolección de extensión y carga precoz, a pesar de ello, tenemos un porcentaje de dolor mayor que los demás, probablemente en relación con la técnica de recolección, pero las conclusiones son las mismas: el dolor en región de recolección de la plastia no influyen en la sensación subjetiva de éxito, la calidad de vida a largo plazo, ni en la actividad deportiva.

Dentro de la valoración a largo plazo de la lesión del LCA es una medida básica de estructura y función la valoración de la incidencia de cambios radiológicos y/o gonartrosis. La deficiencia del LCA es una causa reconocida como factor de riesgo en el desarrollo de osteoartrosis de rodilla. Uno de los objetivos fundamentales de los estudios a largo plazo tras la reconstrucción del LCA es identificar los factores de riesgo para el desarrollo de OA e intentar modificarlos, ya que la aparición de los cambios degenerativos no es reversible y condicionará la vida futura del individuo y su capacidad funcional.

La estratificación global de los cambios degenerativos radiológicos, en cualquier estudio sobre la articulación de la rodilla es difícil, ya que no existe ninguna escala definida. En la práctica clínica habitual, debido a su sencillez, se utiliza la escala de Ahlback. Pero varios estudios cuestionan la correlación entre esta escala y las lesiones cartilaginosa evidenciadas en la artroscopia, así como con la presencia de dolor articular (143,222), recomendando para determinar la evidencia de OA pruebas de imagen más sensibles, como por

ejemplo la RM, lo que en la práctica clínica está lejos del alcance del Sistema Nacional de Salud.

Dentro de las limitaciones de todas las escalas parece que la de Kellgren-Laurence es más sensible a los cambios, y que hay más correlación entre la presencia de osteofitos y los cambios degenerativos del cartílago que la escala Ahlback u otras basadas en la valoración del estrechamiento del espacio articular, como la IKDC 2000(139,143,144). En el Test IKDC 2000 se valora de forma numérica binaria, si hay o no cambios degenerativos o alteraciones de la alineación. Y en el formulario de examen de la rodilla se valora los cambios en relación, exclusivamente, con el estrechamiento: normal (A) cuando no hay esclerosis ni estrechamiento; casi normal (B) cuando hay esclerosis con espacio conservado; anormal (C) cuando el espacio articular está entre 2-4mm y anormal (D) cuando es menor de 2mm o del 50% del contralateral. Esta falta de uniformidad para la valoración de los cambios degenerativos ocurre en la definición de la OA radiológica. Y de la misma forma que ocurre en la actividad deportiva es importante definir que escala usamos para la valoración de la OA, con el fin de comparar nuestros resultados con el resto. El estudio de Schiphof y cols.(223) en el 2008, explica como los investigadores utilizan de forma indiferente cada escala, incluso dentro del mismo estudio en distintos apartados definen de forma distinta los cambios degenerativos en cada grado de la escala, esto refleja la poca uniformidad existente a la hora de valorar los cambios e invalida gran parte los resultados. En la mayoría de los estudios se define OA radiológica como un grado  $\geq 2$  en la escala de Kellgren-Laurence;  $\geq 1$  en la de Ahlback, o grado C o D en el IKDC 2000.

En nuestra serie, de los 45 pacientes en los que se realiza el control radiológico a los 10 años de la reconstrucción (83.3% del total), la presencia de cambios degenerativos es del 24.4% según la valoración de la escala de Ahlback y de del 20.4% según la de Kellgren-Laurence, cuando la valoración se realiza por un radiólogo especializado. Cuando la valoración la realiza el investigador la incidencia de cambios es del 48% en la escala de Ahlback y del 49% en la de Kellgren-Laurence. Según la escala IKDC 2000, el porcentaje pacientes con algún cambio radiológico degenerativo es del 28% realizado por el investigador. Es evidente en esta descripción la variabilidad de los datos, incluso en nuestra

propia muestra, lo que limita la comparación con estudios similares. En base a la literatura actual, para analizar los factores que influyen en el desarrollo de OA utilizamos la escala de Ahlback según el radiólogo, que tiene valores muy similares al IKDC 2000, lo que nos permite compararnos con otros estudios. Cuando hablamos de incidencia de OA en la población cabe destacar que siempre tenemos que comparar los resultados con la población general, ya que aunque el sujeto no sea intervenido por rotura de LCA, no se puede esperar una incidencia de OA de 0 en ningún grupo poblacional. En el estudio de Fernández-López y cols. (224) sobre la prevalencia de OA en la población adulta española se estima que esta es del 10.2% IC<sub>95%</sub> [7.9-12.5]. Esto conlleva que la incidencia de cambios degenerativos u OA en nuestra población, en relación con la cirugía de reconstrucción de LCA es del 18%, un porcentaje considerablemente bajo, aunque no podemos compararlo con el resto de estudios ya que no realizan esta especificación. En otros estudios sobre desarrollo de OA tras reparación de LCA, como el de Lohmander y cols. (205) en deportistas femeninas profesionales la incidencia de OA a los 12 y 14 años era del 41% y 51% respectivamente en la escala de Kellgren-Laurence, grado 2 o mayor; en nuestra muestra según esta escala un 24.4% tiene estos criterios de OA. Sin embargo en el estudio de Liden y cols. (225) refieren una incidencia de cambios degenerativos en la escala de Ahlback en el 23% de los casos intervenidos de reconstrucción de LCA, suponiendo que consideren el porcentaje de pacientes por encima de grado 0, los resultados son equiparables a los nuestros, 26% de los pacientes sin cambios degenerativos. Los porcentajes varían por tanto considerablemente en función del estudio y el sistema de definición descrito, de forma global se puede hablar de un 28% de cambios degenerativos en todas las series con incidencias muy variables de OA de entre el 21 al 6% en todos los estudios, incluido el presente estudio.

Al estudiar los factores relacionados con el desarrollo de cambios degenerativos, observamos que en la literatura se identifican, de forma general, el peso, la meniscopatía, las lesiones condrales y la inestabilidad como condicionantes del desarrollo de OA tras la reconstrucción del LCA (5,171,178,179). Estos factores son similares a los factores de riesgo de la gonartrosis sintomática tras menisectomía y los mismos que para la enartrosis

sintomática en pacientes no intervenidos por meniscopatía. Factores sistémicos y locales que interactúan: obesidad, sexo femenino, inestabilidad, lesiones condrales y cambios degenerativos previos, se asocian a pobre resultado de las cirugías articulares de rodilla y cambios radiográficos precoces (26).

En nuestros pacientes el sobrepeso, valorado por el IMC, es el principal determinante para la aparición de cambios radiológicos a largo plazo. Al no tener la referencia del IMC previo, no se puede especificar si es el IMC en el momento de la cirugía o a largo plazo el que condiciona el deterioro articular. La meniscopatía medial o la condropatía evidenciada en la cirugía favorecen el desarrollo de OA aunque sin resultados estadísticamente significativos. Estudios a largo plazo identifica factores de riesgo similares que se detallan a continuación en la tabla 20.

**Tabla 20:** Desarrollo de Cambios degenerativos radiológicos en los diferentes estudios a largo plazo según la escala IKDC 2000, % de cambios degenerativos, % de OA y variables que modifican su desarrollo.

<b>ESTUDIO</b>	<b>Wu</b>	<b>Hertel</b>	<b>Lebel et a</b>	<b>Salmon</b>	<b>Presente estudio</b>
<b>n</b>	63	67	101	43	45
<b>IKDC 2000</b>	Grado A:nc Grado B:nc Grado C: 32% Grado D: NC	Grado A:74% Grado B:13 % Grado C: 12% Grado D:0%	Grado A:57% Grado B: 24% Grado C: 15% Grado D:2%	Grado A:37% Grado B: 42% Grado C: 19% Grado D :2%	Grado A:71% Grado B: 22% Grado C: 4% Grado D :2%
<b>Cambios deg. % OA</b>	32%* OA: 12.6%*	37% OA: 13.4%*	42.5% OA: 17%	63% OA:21%	24%/28% IKDC OA: 4.4%
<b>Variables que no influyen en desarrollo OA</b>	NC	Estabilidad	NC	Meniscectomía Lateral Edad, Sexo	Inestabilidad Edad sexo Latencia
<b>Variable que si influyen en desarrollo OA</b>	Meniscectomía	Meniscectomía previa	IMC Condropatía	Meniscectomía medial Lachman (+) Déficit extensión	IMC Meniscopatía medial Condropatía

\* Abreviaturas: n: número de pacientes

El sobrepeso como factor de riesgo de desarrollo de OA es apoyado por el estudio de Lebel y cols. (171), Los pacientes con sobrepeso tiene más cambios degenerativos y practican menos actividad deportiva, presentando los mismos resultados de estabilidad y subjetivos globales, lo que nos lleva a concluir que el sobrepeso por si mismo produce OA, ya que no estaría influenciado por la inestabilidad.

La meniscopatía presente en el momento de la intervención se evidencia en este estudio como un condicionante del desarrollo de OA, sin resultados estadísticamente significativos, pero si clínicos: de los pacientes con meniscectomía desarrollan signos degenerativos el 30.8% de los casos, en las reparaciones meniscales el 0%, y los pacientes que no tenían lesión meniscal el 16.7%. En el estudio de Lebel y cols. (171) la incidencia de OA en pacientes sin meniscectomía es 13.6% y con ella 21.5%. En el estudio de Salmón y cols. (5) los porcentajes son de 86% de OA cuando se realiza meniscectomía, frente a 50% si no se realiza. Globalmente en la literatura la meniscectomía medial se relaciona clínicamente con el deterioro articular: Liden (225), Neuman (52) y Salmon (5) encuentran correlación entre la OA y la meniscectomía en la cirugía; Ait y cols. (168) también refieren esta relación, pero con una técnica quirúrgica extraarticular, con una hiperlaxitud severa residual, 3.9 mm en la artrometría, que podría actuar de sesgo en los resultados.

Tanto en el estudio de Lebel y cols. (171), como en el presente estudio, no encontramos significación estadística en la relación entre meniscectomía y los cambios degenerativos. Todos los estudios evidencian correlación clínica, pero no estadística entre la meniscectomía y los cambios degenerativos a largo plazo, lo que sugiere que hay otro condicionante asociado a la meniscectomía que produce el desarrollo de OA. Hay que considerar que a pesar de la elevada incidencia de lesiones meniscales que vemos en la cirugía nuestra incidencia de OA es menor que el resto, pero probablemente porque se hacen muchas menos meniscectomía y más reparaciones meniscales o se mantiene íntegro el menisco a pesar de la lesión.

En relación con otros factores de riesgo de gonartrosis, en el estudio de Salmon, se establece una importante relación entre el déficit de extensión y la aparición de OA, cabe resaltar que su afirmación se basa en un test con escasa significación estadística ( $p=0.05$ ) y un número de pacientes con control

radiológico pequeño en comparación con el número de pacientes en estudio, 37 pacientes de los 67, se realizan el control radiológico, suponiendo que es más probable que se realice el control los pacientes con algún síntoma que limite su AVD, tendrá por tanto más factores condicionantes para tener signos cambios degenerativos. Este sesgo es el que produce en su estudio un índice tan alto de OA, justificando sus malos resultados, pero invalidado a la vez su relaciones estadísticas. Nosotros no podemos apoyar la teoría de que el déficit de extensión favorece la degeneración articular ya que sólo un paciente presentaba a largo plazo déficit de extensión, probablemente porque se hace mucho énfasis en la extensión desde el postoperatorio inmediato, y no presenta ningún cambio degenerativo.

En relación con el sesgo del número de controles radiológicos realizados en el estudio de Salmon es importante destacar la disparidad de los resultados en OA, además de producido por las diferentes sistemas de medida hay que evaluarlo también por el número de participantes que se realizan el control radiológico. Así en el referido estudio de Salmon y cols. menos de 1/3 de los pacientes realiza el control radiológico. En la tabla 1 podemos observar como los estudios en los que toda la muestra realiza el control radiológico los porcentajes de OA son menores que en los que sólo lo realiza una parte de la muestra.

Otro factor relacionado con el desarrollo de cambios degenerativos es la condropatía evidenciada en la intervención. En el estudio de Lebel, un 24.48% de los pacientes presenta condropatía en la cirugía, independientemente del tiempo de latencia, y son los que desarrollarán más cambios degenerativos articulares. Hacen selección de los pacientes que no tenían lesión meniscal ni cartilaginosa y concluyen que la OA aparece sólo en el 8% de los casos. En el estudio de Hanypsiak y cols.(170) demuestran con RNM que las lesiones del cartílago y edema óseos prequirúrgico no modifican el IKDC a largo plazo con un estudio prospectivo de cohortes.

Nuestros resultados contradicen ambos hallazgos: En nuestra muestra la lesión a nivel del cartílago aparece en el 33.3% de los pacientes a nivel de cóndilos femoral medial y patelar, fundamentalmente grado I y II (89%). Los pacientes sin lesión condral tienen mejores resultados en el test de valoración subjetiva,

tienen el mismo porcentaje de cambios degenerativos, si es verdad que los que tienen los cambios más graves estaban dentro del grupo con lesión condral. Otras investigaciones de tratamiento conservador, frente a no conservador a medio plazo (8,52), confirman nuestros resultados, sin encontrar relación entre las lesiones condrales y la OA.

Es probable que la presencia de lesiones condrales condicionen más dolor en la rodilla a largo plazo, lo que modificará los resultados de los test subjetivos y mermará la calidad de vida a largo plazo, pero no influyen en la aparición de OA.

La valoración radiológica se realiza por el investigador y un valorador independiente con experiencia en radiología osteomuscular y con formación específica para este fin, utilizando la escala de Ahlback y de K-L. El estudio de Petersson y cols. 1997 (142) encuentra una elevada correlación entre los grados 2-3 de K-L y el grado I de Ahlback, al igual que los grados 3-4 con el grado II ( $K= 0.76$  y  $0.78$  respectivamente). La correlación entre observadores en ambas clasificaciones es de  $0.88$ . El estudio de Vilalta y cols. 2004 (226) hablan de una correlación menor del 50% en algunos parámetros, sobre todo con investigadores con baja formación específica, y dicen que el uso de cualquier escala conlleva un sesgo de resultados por este motivo. En el estudio de Salmon, de características similares, 3 observadores independientes valoran los controles radiológicos obteniendo valores de Kappa variables, desde  $0.39$  a  $0.77$ , en función de si se valora presencia de osteofitos, el estrechamiento y de la proyección radiológica.

Landis y Koch (227), y López de Ullibarri (228) sugieren que el coeficiente de correlación Kappa se interpreta:  $\leq 0.2$  pobre acuerdo;  $0.21$  a  $0.4$  débil;  $0.41$  a  $0.6$  moderado;  $0.6$  a  $0.8$  buena y de  $0.81$  a  $1$  el máximo acuerdo, escala orientativa aunque arbitraria, que nos indica la concordancia entre observadores como medida de variabilidad interobservador.

En nuestro estudio existe una elevada concordancia clínica y estadística de resultados entre los dos observadores con un índice de Kappa de  $0.76$  para la escala de Kellgreen-Laurence (Buena) y de  $0.628$  para la escala de Ahlback (Buena). Dentro del subgrupo de pacientes con pocos cambios degenerativos es donde existe mayor discordancia entre observadores, mientras que la

concordancia es muy elevada a en los grupos de moderados o severos cambios degenerativos. Por tanto las escalas de Ahlback y Kellgren-Laurence son útiles para determinar que pacientes tienen o no OA, pero menos para los cambios sutiles radiológicos.

Comparando con el estudio de Salmon tenemos un índice de correlación mayor, en su estudio se refleja escaso acuerdo con la escala de valoración radiológica incluida en el formulario IKDC 2000, justificada por la inexperiencia del observador. En nuestro caso la experiencia es diferente entre los observadores sin embargo el acuerdo es alto, lo que demuestra que es mejor usar otras escalas para la valoración radiológica que no sean el IKDC.

Hemos reconocido las limitaciones de nuestra revisión, que incluyen la naturaleza retrospectiva del diseño del estudio y el pequeño tamaño muestral. El problema de la pérdida de seguimiento está ampliamente documentado en estudios de Medicina Ortopédica y Deportiva, especialmente en aquellos con largo tiempo de seguimiento, debido a la juventud de la población en el momento de la intervención y su desplazamiento demográfico posterior.

La comparación de estudios retrospectivos no randomizados tiene bajo poder estadístico, pero dado que no existen estudios prospectivos similares es lo más cercano a la realidad que se puede encontrar en el momento actual.



## CONCLUSIONES

1. El porcentaje de pacientes que hacen deporte a los 10 años de la reconstrucción del LCA es mayor que el porcentaje de población española general que practica deporte en relación con su edad y sexo. Un 50% de los pacientes realizan actividad deportiva, un 33.3% al mismo nivel que antes de la lesión. Un 35% abandonan el deporte, un 23% por motivos inherentes a la cirugía.
2. La población general, no deportistas federados, presenta altos índices de estabilidad subjetiva y objetiva, a largo plazo, tras la reconstrucción, comparado con los grupos poblaciones de estudios similares. No se puede confirmar que la menisectomía medial aumente las probabilidades de presentar inestabilidad a largo plazo.
3. Los resultados de los test de valoración específicos son representativos de la calidad de vida del paciente y están influenciados por el nivel de actividad que alcanza el sujeto, por la presencia de dolor en el miembro afecto y por las cirugías asociadas a la reconstrucción.
4. La radiología simple es un buen método de valoración de cambios degenerativos. Las escalas de valoración radiológicas específicas presentan un elevado índice de correlación interobservador. La concordancia es mayor utilizando la escala de Kellgren y Laurence que la escala de Alhback.
5. La incidencia de OA en nuestra muestra es mayor a la que tendría la población general en relación con su edad, un 18% de los pacientes tienen cambios degenerativos en relación con la cirugía. El tiempo de latencia entre la lesión y la reconstrucción favorece el desarrollo de cambios degenerativos a largo plazo. El sobrepeso podría ser un factor determinante para el desarrollo de OA a largo plazo tras la reconstrucción del LCA. La preservación del menisco medial podría ser un factor protector del desarrollo de OA pero no hay poder estadístico suficiente para confirmar esta hipótesis.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Zelle, B.A. Herzka, A.S. Harner, C. Evaluation of clinical outcomes in anterior cruciate ligament surgery. *Oper Tech Orthop* 2005;15:76-84.
- (2) Parkkari J, Pasanen K, Mattila VM, Kannus P, Rimpela A. The risk for a cruciate ligament injury of the knee in adolescents and young adults: a population-based cohort study of 46 500 people with a 9 year follow-up. *Br.J.Sports Med.* 2008 Jun;42(6):422-426.
- (3) Renstrom P, Ljungqvist A, Arendt E, Beynnon B, Fukubayashi T, Garrett W, et al. Non-contact ACL injuries in female athletes: an International Olympic Committee current concepts statement. *Br.J.Sports Med.* 2008 Jun;42(6):394-412.
- (4) Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, Joyce B, Shi K. A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen. *Arthroscopy* 2007 Dec;23(12):1320-1325.e6.
- (5) Salmon LJ, Russell VJ, Refshauge K, Kader D, Connolly C, Linklater J, et al. Long-term outcome of endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon autograft: minimum 13-year review. *Am.J.Sports Med.* 2006 May;34(5):721-732.
- (6) Haim A, Pritsch T, Yosepov L, Arbel R. Anterior cruciate ligament injuries. *Harefuah* 2006 Mar;145(3):208-14, 244-5.
- (7) Irrgang JJ, Ho H, Harner CD, Fu FH. Use of the International Knee Documentation Committee guidelines to assess outcome following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 1998;6(2):107-114.
- (8) Shelbourne KD, Gray T. Results of anterior cruciate ligament reconstruction based on meniscus and articular cartilage status at the time of surgery. Five- to fifteen-year evaluations. *Am.J.Sports Med.* 2000 Jul-Aug;28(4):446-452.
- (9) Hashemi J, Chandrashekar N, Mansouri H, Slauterbeck JR, Hardy DM. The human anterior cruciate ligament: sex differences in ultrastructure and correlation with biomechanical properties. *J.Orthop.Res.* 2008 Jul;26(7):945-950.
- (10) Testut L editor. *Anatomía humana. Osteología, artrología, miología.* 7ª ed. Barcelona: Salvat; 1932.
- (11) Siebold R, Ellert T, Metz S, Metz J. Femoral insertions of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament: morphometry and arthroscopic orientation models for double-bundle bone tunnel placement--a cadaver study. *Arthroscopy* 2008 May;24(5):585-592.
- (12) Siebold R, Ellert T, Metz S, Metz J. Tibial insertions of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament: morphometry, arthroscopic landmarks, and orientation model for bone tunnel placement. *Arthroscopy* 2008 Feb;24(2):154-161.
- (13) Maestro AA, A. Reconstrucción anatómica bifascicular del ligamento cruzado anterior. *Rev. esp. cir. ortop. traumatol* 2009;53(1):13-19.
- (14) Zimny ML, St Onge M, Schutte M. A modified gold chloride method for the demonstration of nerve endings in frozen sections. *Stain Technol.* 1985 Sep;60(5):305-306.
- (15) Zimny ML. Mechanoreceptors in articular tissues. *Am.J.Anat.* 1988 May;182(1):16-32.

- (16) Amir G, Lowe J, Finsterbush A. Histomorphometric analysis of innervation of the anterior cruciate ligament in osteoarthritis. *J.Orthop.Res.* 1995 Jan;13(1):78-82.
- (17) Zantop T, Petersen W, Sekiya JK, Musahl V, Fu FH. Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 2006 Oct;14(10):982-992.
- (18) Kennedy JC, Weinberg HW, Wilson AS. The anatomy and function of the anterior cruciate ligament. As determined by clinical and morphological studies. *J.Bone Joint Surg.Am.* 1974 Mar;56(2):223-235.
- (19) Noyes FR, DeLucas JL, Torvik PJ. Biomechanics of anterior cruciate ligament failure: an analysis of strain-rate sensitivity and mechanisms of failure in primates. *J.Bone Joint Surg.Am.* 1974 Mar;56(2):236-253.
- (20) Bonsfills N, Gomez-Barrena E, Raygoza JJ, Nunez A. Loss of neuromuscular control related to motion in the acutely ACL-injured knee: an experimental study. *Eur.J.Appl.Physiol.* 2008 Oct;104(3):567-577.
- (21) Bonsfills N, Nunez A, Gomez-Barrena E. Periarticular muscle stimulation controls anterior tibial laxity after experimental ACL section: an experimental study. *Arch.Orthop.Trauma.Surg.* 2008 Sep 27.
- (22) Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. *Clin.Orthop.Relat.Res.* 2007 Jan;454:35-47.
- (23) Iwahashi T, Shino K, Nakata K, Nakamura N, Yamada Y, Yoshikawa H, et al. Assessment of the "functional length" of the three bundles of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 2008 Feb;16(2):167-174.
- (24) Butler DL, Guan Y, Kay MD, Cummings JF, Feder SM, Levy MS. Location-dependent variations in the material properties of the anterior cruciate ligament. *J.Biomech.* 1992 May;25(5):511-518.
- (25) Furman W, Marshall JL, Girgis FG. The anterior cruciate ligament. A functional analysis based on postmortem studies. *J.Bone Joint Surg.Am.* 1976 Mar;58(2):179-185.
- (26) Santoja F, Ferrer V, Rasines J. Epidemiología de las lesiones deportivas. *Lesiones Deportivas: Fundación Mafre Medicina*; 1996. p. 25-30.
- (27) Leininger RE, Knox CL, Comstock RD. Epidemiology of 1.6 million pediatric soccer-related injuries presenting to US emergency departments from 1990 to 2003. *Am.J.Sports Med.* 2007 Feb;35(2):288-293.
- (28) Arendt E, Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. *Am.J.Sports Med.* 1995 Nov-Dec;23(6):694-701.
- (29) Owens BD, Mountcastle SB, Dunn WR, DeBerardino TM, Taylor DC. Incidence of anterior cruciate ligament injury among active duty U.S. military servicemen and servicewomen. *Mil.Med.* 2007 Jan;172(1):90-91.
- (30) Granan LP, Bahr R, Steindal K, Furnes O, Engebretsen L. Development of a national cruciate ligament surgery registry: the Norwegian National Knee Ligament Registry. *Am.J.Sports Med.* 2008 Feb;36(2):308-315.

- (31) Asociación Española de Artroscopia (AEA). Informe sobre el perfil de la cirugía artroscópica en España. Cuadernos de Artroscopia. 2001;8:10-21.
- (32) Bira M, Paradowski PT, Synder M, Witonski D. The prevalence of intraarticular lesions in patients with active growth plate. *Pol.Merkur Lekarski* 2006 Jul;21(121):41-43.
- (33) Swirtun LR, Renstrom P. Factors affecting outcome after anterior cruciate ligament injury: a prospective study with a six-year follow-up. *Scand.J.Med.Sci.Sports* 2008 Jun;18(3):318-324.
- (34) Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br.J.Sports Med.* 2005 Jun;39(6):324-329.
- (35) Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, Joyce B, Shi K. A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen. *Arthroscopy* 2007 Dec;23(12):1320-1325.e6.
- (36) Shin CS, Chaudhari AM, Andriacchi TP. The influence of deceleration forces on ACL strain during single-leg landing: a simulation study. *J.Biomech.* 2007;40(5):1145-1152.
- (37) Myklebust G, Engebretsen L, Braekken IH, Skjolberg A, Olsen OE, Bahr R. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: a prospective intervention study over three seasons. *Clin.J.Sport Med.* 2003 Mar;13(2):71-78.
- (38) Lambson RB, Barnhill BS, Higgins RW. Football cleat design and its effect on anterior cruciate ligament injuries. A three-year prospective study. *Am.J.Sports Med.* 1996 Mar-Apr;24(2):155-159.
- (39) McDevitt ER, Taylor DC, Miller MD, Gerber JP, Ziemke G, Hinkin D, et al. Functional bracing after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, multicenter study. *Am.J.Sports Med.* 2004 Dec;32(8):1887-1892.
- (40) Griffin LY, Albohm MJ, Arendt EA, Bahr R, Beynnon BD, Demaio M, et al. Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. *Am.J.Sports Med.* 2006 Sep;34(9):1512-1532.
- (41) Stijak L, Herzog RF, Schai P. Is there an influence of the tibial slope of the lateral condyle on the ACL lesion? A case-control study. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 2008 Feb;16(2):112-117.
- (42) Schmitz RJ, Ficklin TK, Shimokochi Y, Nguyen AD, Beynnon BD, Perrin DH, et al. Varus/valgus and internal/external torsional knee joint stiffness differs between sexes. *Am.J.Sports Med.* 2008 Jul;36(7):1380-1388.
- (43) Fox JA, Nedeff DD, Bach Jr BR. Anterior cruciate ligament reconstruction with patellar autograft tendon. *Clin.Orthop.Relat.Res.* 2002 Sep;(402)(402):53-63.
- (44) Sandberg R, Balkfors B, Nilsson B, Westlin N. Operative versus non-operative treatment of recent injuries to the ligaments of the knee. A prospective randomized study. *J.Bone Joint Surg.Am.* 1987 Oct;69(8):1120-1126.
- (45) Andersson C, Odensten M, Good L, Gillquist J. Surgical or non-surgical treatment of acute rupture of the anterior cruciate ligament. A randomized study with long-term follow-up. *J.Bone Joint Surg.Am.* 1989 Aug;71(7):965-974.

- (46) Lohmander LS, Osterberg A, Englund M, Roos H. High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury. *Arthritis Rheum.* 2004 Oct;50(10):3145-3152.
- (47) O'Connor DP, Laughlin MS, Woods GW. Factors related to additional knee injuries after anterior cruciate ligament injury. *Arthroscopy* 2005 Apr;21(4):431-438.
- (48) Levy AS, Meier SW. Approach to cartilage injury in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Orthop.Clin.North Am.* 2003 Jan;34(1):149-167.
- (49) Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, Roos EM. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis. *Am.J.Sports Med.* 2007 Oct;35(10):1756-1769.
- (50) Frobell RB, Le Graverand MP, Buck R, Roos EM, Roos HP, Tamez-Pena J, et al. The acutely ACL injured knee assessed by MRI: changes in joint fluid, bone marrow lesions, and cartilage during the first year. *Osteoarthritis Cartilage* 2009 Feb;17(2):161-167.
- (51) Noyes FR, Matthews DS, Mooar PA, Grood ES. The symptomatic anterior cruciate-deficient knee. Part II: the results of rehabilitation, activity modification, and counseling on functional disability. *J.Bone Joint Surg.Am.* 1983 Feb;65(2):163-174.
- (52) Neuman P, Englund M, Kostogiannis I, Friden T, Roos H, Dahlberg LE. Prevalence of tibiofemoral osteoarthritis 15 years after nonoperative treatment of anterior cruciate ligament injury: a prospective cohort study. *Am.J.Sports Med.* 2008 Sep;36(9):1717-1725.
- (53) Daniel DM, Stone ML, Dobson BE, Fithian DC, Rossman DJ, Kaufman KR. Fate of the ACL-injured patient. A prospective outcome study. *Am.J.Sports Med.* 1994 Sep-Oct;22(5):632-644.
- (54) Shapiro ET, Richmond JC, Rockett SE, McGrath MM, Donaldson WR. The use of a generic, patient-based health assessment (SF-36) for evaluation of patients with anterior cruciate ligament injuries. *Am.J.Sports Med.* 1996 Mar-Apr;24(2):196-200.
- (55) Muaidi QI, Nicholson LL, Refshauge KM, Herbert RD, Maher CG. Prognosis of conservatively managed anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *Sports Med.* 2007;37(8):703-716.
- (56) Linko E, Harilainen A, Malmivaara A, Seitsalo S. Surgical versus conservative interventions for anterior cruciate ligament ruptures in adults. *Cochrane Database Syst.Rev.* 2005 Apr 18;(2)(2):CD001356.
- (57) Ciccotti MG, Lombardo SJ, Nonweiler B, Pink M. Non-operative treatment of ruptures of the anterior cruciate ligament in middle-aged patients. Results after long-term follow-up. *J.Bone Joint Surg.Am.* 1994 Sep;76(9):1315-1321.
- (58) Shirakura K, Terauchi M, Kizuki S, Moro S, Kimura M. The natural history of untreated anterior cruciate tears in recreational athletes. *Clin.Orthop.Relat.Res.* 1995 Aug;(317)(317):227-236.
- (59) Groves H. The cruciate ligaments of the knee joint. Their fonction, rupture, and operative treatement ot the same. *Br. J. Surg* 1920;7:505-515.
- (60) Kuhne JH, Fottner M, Plitz W. Experimental stability of a new implant-free fixation technique in ACL replacement. *Unfallchirurg* 1999 Oct;102(10):791-796.

- (61) Hurd WJ, Axe MJ, Snyder-Mackler L. A 10-year prospective trial of a patient management algorithm and screening examination for highly active individuals with anterior cruciate ligament injury: Part 1, outcomes. *Am.J.Sports Med.* 2008 Jan;36(1):40-47.
- (62) Hurd WJ, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Influence of age, gender, and injury mechanism on the development of dynamic knee stability after acute ACL rupture. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.* 2008 Feb;38(2):36-41.
- (63) Amis AA, Scammell BE. Biomechanics of intra-articular and extra-articular reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J.Bone Joint Surg.Br.* 1993 Sep;75(5):812-817.
- (64) AEA. Asociación Española de Artroscopia. Informe sobre el perfil de la cirugía Artroscópica en España. Cuadernos de Artroscopia 2001;8:10-21.
- (65) Marx RG, Jones EC, Angel M, Wickiewicz TL, Warren RF. Beliefs and attitudes of members of the American Academy of Orthopaedic Surgeons regarding the treatment of anterior cruciate ligament injury. *Arthroscopy* 2003 Sep;19(7):762-770.
- (66) Pavlik A, Hidas P, Tallay A, Toman J, Berkes I. Femoral press-fit fixation technique in anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone graft: a prospective clinical evaluation of 285 patients. *Am.J.Sports Med.* 2006 Feb;34(2):220-225.
- (67) Dauty M, Le Brun J, Huguet D, Paumier S, Dubois C, Letenneur J. Return to pivot-contact sports after anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon or hamstring autografts. *Rev.Chir.Orthop.Reparatrice Appar.Mot.* 2008 Oct;94(6):552-560.
- (68) Kartus J, Stener S, Lindahl S, Engstrom B, Eriksson BI, Karlsson J. Factors affecting donor-site morbidity after anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone autografts. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 1997;5(4):222-228.
- (69) Aune AK, Holm I, Risberg MA, Jensen HK, Steen H. Four-strand hamstring tendon autograft compared with patellar tendon-bone autograft for anterior cruciate ligament reconstruction. A randomized study with two-year follow-up. *Am.J.Sports Med.* 2001 Nov-Dec;29(6):722-728.
- (70) Kopf S, Musahl V, Tashman S, Szczodry M, Shen W, Fu FH. A systematic review of the femoral origin and tibial insertion morphology of the ACL. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 2009 Mar;17(3):213-219.
- (71) Woo SL, Kanamori A, Zeminski J, Yagi M, Papageorgiou C, Fu FH. The effectiveness of reconstruction of the anterior cruciate ligament with hamstrings and patellar tendon . A cadaveric study comparing anterior tibial and rotational loads. *J.Bone Joint Surg.Am.* 2002 Jun;84-A(6):907-914.
- (72) Lewis PB, Parameswaran AD, Rue JP, Bach BR,Jr. Systematic review of single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction outcomes: a baseline assessment for consideration of double-bundle techniques. *Am.J.Sports Med.* 2008 Oct;36(10):2028-2036.
- (73) Tashman S, Collon D, Anderson K, Kolowich P, Anderst W. Abnormal rotational knee motion during running after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am.J.Sports Med.* 2004 Jun;32(4):975-983.
- (74) Hamada M, Shino K, Horibe S, Mitsuoka T, Miyama T, Shiozaki Y, et al. Single- versus bi-socket anterior cruciate ligament reconstruction using autogenous multiple-stranded hamstring tendons with endoButton femoral fixation: A prospective study. *Arthroscopy* 2001 Oct;17(8):801-807.

- (75) Maffulli, N. Longo, UG. Forrio, I F. Reconstrucción de las roturas del ligamento cruzado anterior con un único fascículo o doble fascículo ¿Está justificado plantear el dilema? *Trauma Fund MAFRE* 2008;19(1):44-47.
- (76) Kurosaka M, Yoshiya S, Andrish JT. A biomechanical comparison of different surgical techniques of graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am.J.Sports Med.* 1987 May-Jun;15(3):225-229.
- (77) Matthews LS, Soffer SR. Pitfalls in the use of interference screws for anterior cruciate ligament reconstruction: brief report. *Arthroscopy* 1989;5(3):225-226.
- (78) Rupp S, Krauss PW, Fritsch EW. Fixation strength of a biodegradable interference screw and a press-fit technique in anterior cruciate ligament reconstruction with a BPTB graft. *Arthroscopy* 1997 Feb;13(1):61-65.
- (79) Jagodzinski M, Scheunemann K, Knobloch K, Albrecht K, Krettek C, Hurschler C, et al. Tibial press-fit fixation of the hamstring tendons for ACL-reconstruction. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 2006 Dec;14(12):1281-1287.
- (80) Shelbourne KD, Pavlik A. Re: Femoral press-fit fixation technique in anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone graft: a prospective clinical evaluation of 285 patients. *Am.J.Sports Med.* 2006 Aug;34(8):1365; author reply 1365.
- (81) Georgoulis AD, Papageorgiou CD, Makris CA, Moebius UG, Soucacos PN. Anterior cruciate ligament reconstruction with the press-fit technique. 2-5 years followed-up of 42 patients. *Acta Orthop.Scand.Suppl.* 1997 Oct;275:42-45.
- (82) Dobrzykowski EA. the methodology of outcome measurement. *J Rehabil Outcomes* 1997;1:8-17.
- (83) Irrgang JJ. Outcomes in sports medicine: Classification schemes for physical impairments, functional limitations and disability. Project focus 96. The Conference on Sports Related Injury. Presented by the Foundation for Physical Therapy.; 1996.
- (84) Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud. 2004:248.
- (85) Lysholm J, Tegner Y. Knee injury rating scales. *Acta Orthop.* 2007 Aug;78(4):445-453.
- (86) Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin.Orthop.Relat.Res.* 1985 Sep;(198)(198):43-49.
- (87) Ware JE,Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med.Care* 1992 Jun;30(6):473-483.
- (88) Calvisi V, De Vincentiis B, Palumbo P, Padua R, Lupporelli S. Health-related quality of life in patients with anterior cruciate ligament insufficiency undergoing arthroscopic reconstruction: a practice-based Italian normative group in comorbid-free patients. *J.Orthop.Traumatol.* 2008 Dec;9(4):233-238.
- (89) Ochiai S, Hagino T, Tonotsuka H, Haro H. Health-related quality of life in patients with an anterior cruciate ligament injury. *Arch.Orthop.Trauma.Surg.* 2009 Sep 15.
- (90) Moller E, Weidenhielm L, Werner S. Outcome and knee-related quality of life after anterior cruciate ligament reconstruction: a long-term follow-up. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 2009 Jul;17(7):786-794.

- (91) Johnson DS, Smith RB. Outcome measurement in the ACL deficient knee--what's the score? *Knee* 2001 Mar;8(1):51-57.
- (92) EuroQol--a new facility for the measurement of health-related quality of life. The EuroQol Group. *Health Policy* 1990 Dec;16(3):199-208.
- (93) McSweeney AJ, Creer TL. Health-related quality-of-life assessment in medical care. *Dis.Mon.* 1995 Jan;41(1):1-71.
- (94) Guyatt GH, Feeny DH, Patrick DL. Measuring health-related quality of life. *Ann.Intern.Med.* 1993 Apr 15;118(8):622-629.
- (95) Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS). Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS). *«Índices y escalas utilizados en ciertas tecnologías de la prestación ortoprotésica (Protetización del Sistema Osteoarticular)»* AETS. Instituto de Salud «Carlos III». Ministerio de Sanidad y Consumo. madrid; 2002.
- (96) Cascio BM, Culp L, Cosgarea AJ. Return to play after anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin.Sports Med.* 2004 Jul;23(3):395-408, ix.
- (97) Webster KE, Feller JA, Lambros C. Development and preliminary validation of a scale to measure the psychological impact of returning to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Phys.Ther.Sport.* 2008 Feb;9(1):9-15.
- (98) Kostogiannis I, Ageberg E, Neuman P, Dahlberg L, Friden T, Roos H. Activity level and subjective knee function 15 years after anterior cruciate ligament injury: a prospective, longitudinal study of nonreconstructed patients. *Am.J.Sports Med.* 2007 Jul;35(7):1135-1143.
- (99) Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Kurosaka M, Neyret P, et al. Development and validation of the international knee documentation committee subjective knee form. *Am.J.Sports Med.* 2001 Sep-Oct;29(5):600-613.
- (100) Anderson AF, Irrgang JJ, Kocher MS, Mann BJ, Harrast JJ, International Knee Documentation Committee. The International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form: normative data. *Am.J.Sports Med.* 2006 Jan;34(1):128-135.
- (101) Hefti F, Muller W. Current state of evaluation of knee ligament lesions. The new IKDC knee evaluation form. *Orthopade* 1993 Nov;22(6):351-362.
- (102) Higgins LD, Taylor MK, Park D, Ghodadra N, Marchant M, Pietrobon R, et al. Reliability and validity of the International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Form. *Joint Bone Spine* 2007 Dec;74(6):594-599.
- (103) Crawford K, Briggs KK, Rodkey WG, Steadman JR. Reliability, validity, and responsiveness of the IKDC score for meniscus injuries of the knee. *Arthroscopy* 2007 Aug;23(8):839-844.
- (104) Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Neyret P, Richmond JC, et al. Responsiveness of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. *Am.J.Sports Med.* 2006 Oct;34(10):1567-1573.
- (105) Irrgang JJ, Anderson AF. Development and validation of health-related quality of life measures for the knee. *Clin.Orthop.Relat.Res.* 2002 Sep;(402):95-109.



- (106) Rossi MJ, Lubowitz JH, Guttman D. Development and validation of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. *Am.J.Sports Med.* 2002 Jan-Feb;30(1):152.
- (107) Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am.J.Sports Med.* 1982 May-Jun;10(3):150-154.
- (108) Risberg MA, Holm I, Steen H, Beynnon BD. Sensitivity to changes over time for the IKDC form, the Lysholm score, and the Cincinnati knee score. A prospective study of 120 ACL reconstructed patients with a 2-year follow-up. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 1999;7(3):152-159.
- (109) Briggs KK, Lysholm J, Tegner Y, Rodkey WG, Kocher MS, Steadman JR. The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. *Am.J.Sports Med.* 2009 May;37(5):890-897.
- (110) Burks RT, Metcalf MH, Metcalf RW. Fifteen-year follow-up of arthroscopic partial meniscectomy. *Arthroscopy* 1997 Dec;13(6):673-679.
- (111) Whyte J. Toward a methodology for rehabilitation research. *Am.J.Phys.Med.Rehabil.* 1994 Nov-Dec;73(6):428-435.
- (112) Sernert N, Kartus J, Kohler K, Stener S, Larsson J, Eriksson BI, et al. Analysis of subjective, objective and functional examination tests after anterior cruciate ligament reconstruction. A follow-up of 527 patients. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 1999;7(3):160-165.
- (113) MEDmetric Corporation. MEDmetric® Corporation. 2008; Available at: <http://www.medmetric.com/>. Accessed 21 Noviembre, 2009.
- (114) Daniel DM, Malcom LL, Losse G, Stone ML, Sachs R, Burks R. Instrumented measurement of anterior laxity of the knee. *J.Bone Joint Surg.Am.* 1985 Jun;67(5):720-726.
- (115) Daniel DM, Stone ML, Sachs R, Malcom L. Instrumented measurement of anterior knee laxity in patients with acute anterior cruciate ligament disruption. *Am.J.Sports Med.* 1985 Nov-Dec;13(6):401-407.
- (116) Forster IW, Warren-Smith CD, Tew M. Is the KT1000 knee ligament arthrometer reliable? *J.Bone Joint Surg.Br.* 1989 Nov;71(5):843-847.
- (117) Jardin C, Chantelot C, Migaud H, Gougeon F, Debroucker MJ, Duquennoy A. Reliability of the KT-1000 arthrometer in measuring anterior laxity of the knee: comparative analysis with Telos of 48 reconstructions of the anterior cruciate ligament and intra- and interobserver reproducibility. *Rev.Chir.Orthop.Reparatrice Appar.Mot.* 1999 Nov;85(7):698-707.
- (118) Graham GP, Johnson S, Dent CM, Fairclough JA. Comparison of clinical tests and the KT1000 in the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture. *Br.J.Sports Med.* 1991 Jun;25(2):96-97.
- (119) Highgenboten CL, Jackson AW, Jansson KA, Meske NB. KT-1000 arthrometer: conscious and unconscious test results using 15, 20, and 30 pounds of force. *Am.J.Sports Med.* 1992 Jul-Aug;20(4):450-454.
- (120) Strand T, Solheim E. Clinical tests versus KT-1000 instrumented laxity test in acute anterior cruciate ligament tears. *Int.J.Sports Med.* 1995 Jan;16(1):51-53.

- (121) Boyer P, Djian P, Christel P, Paoletti X, Degeorges R. Reliability of the KT-1000 arthrometer (Medmetric) for measuring anterior knee laxity: comparison with Telos in 147 knees. *Rev.Chir.Orthop.Reparatrice Appar.Mot.* 2004 Dec;90(8):757-764.
- (122) Tyler TF, McHugh MP, Gleim GW, Nicholas SJ. Association of KT-1000 measurements with clinical tests of knee stability 1 year following anterior cruciate ligament reconstruction. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.* 1999 Sep;29(9):540-545.
- (123) Ladero F, Maestro A. Estudio comparativo de dos sistemas de medición de la laxitud del LCA. *Rev Ortop Traumatol* 2006;50:263-7.
- (124) Torzilli PA, Panariello RA, Forbes A, Santner TJ, Warren RF. Measurement reproducibility of two commercial knee test devices. *J.Orthop.Res.* 1991 Sep;9(5):730-737.
- (125) Buckup K. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular. 1ª ed. Barcelona: Masson; 1997.
- (126) Jain DK, Amaravati R, Sharma G. Evaluation of the clinical signs of anterior cruciate ligament and meniscal injuries. *Indian.J.Orthop.* 2009 Oct;43(4):375-378.
- (127) Prins M. The Lachman test is the most sensitive and the pivot shift the most specific test for the diagnosis of ACL rupture. *Aust.J.Physiother.* 2006;52(1):66.
- (128) Lijmer JG, Mol BW, Heisterkamp S, Bossel GJ, Prins MH, van der Meulen JH, et al. Empirical evidence of design-related bias in studies of diagnostic tests. *JAMA* 1999 Sep 15;282(11):1061-1066.
- (129) Galway HR, MacIntosh DL. The lateral pivot shift: a symptom and sign of anterior cruciate ligament insufficiency. *Clin.Orthop.Relat.Res.* 1980 Mar-Apr;(147)(147):45-50.
- (130) Jakob RP, Hassler H, Stäubli HU. Observations on rotatory instability of the lateral compartment of the knee. Experimental studies on the functional anatomy and the pathomechanism of the true and the reversed pivot shift sign. *Acta Orthop.Scand.Suppl.* 1981;191:1-32.
- (131) Jakob RP, Nöesberger B. The pivot-shift phenomenon, a new symptom of rupture of the crucial ligament, and specific lateral reconstruction. *Helv.Chir.Acta* 1976 Dec;43(5-6):451-456.
- (132) Jakob RP, Stäubli HU, Deland JT. Grading the pivot shift. Objective tests with implications for treatment. *J.Bone Joint Surg.Br.* 1987 Mar;69(2):294-299.
- (133) Huskisson EC. Measurement of pain. *Lancet* 1974 Nov 9;2(7889):1127-1131.
- (134) McDowell IN, C. Measuring Health. A guide to rating scales and questionnaires. Ed. New York Oxford University Press 1996:341-346.
- (135) Fellmann J, Zollinger H. Isolated talocalcaneal interposition fusion: a prospective follow-up study. *Foot Ankle Int.* 1997 Oct;18(10):616-621.
- (136) Wilder FV, Hall BJ, Barrett JP, Jr, Lemrow NB. History of acute knee injury and osteoarthritis of the knee: a prospective epidemiological assessment. The Clearwater Osteoarthritis Study. *Osteoarthritis Cartilage* 2002 Aug;10(8):611-616.
- (137) Gelber AC, Hochberg MC, Mead LA, Wang NY, Wigley FM, Klag MJ. Joint injury in young adults and risk for subsequent knee and hip osteoarthritis. *Ann.Intern.Med.* 2000 Sep 5;133(5):321-328.

- (138) Slemenda CW. The epidemiology of osteoarthritis of the knee. *Curr.Opin.Rheumatol.* 1992 Aug;4(4):546-551.
- (139) Bedson J, Croft PR. The discordance between clinical and radiographic knee osteoarthritis: a systematic search and summary of the literature. *BMC Musculoskelet.Disord.* 2008 Sep 2;9:116.
- (140) Ahlback S, Rydberg J. X-ray classification and examination technics in gonarthrosis. *Lakartidningen* 1980 May 28;77(22):2091-3, 2096.
- (141) KELLGREN JH, LAWRENCE JS. Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann.Rheum.Dis.* 1957 Dec;16(4):494-502.
- (142) Petersson IF, Boegard T, Saxne T, Silman AJ, Svensson B. Radiographic osteoarthritis of the knee classified by the Ahlback and Kellgren & Lawrence systems for the tibiofemoral joint in people aged 35-54 years with chronic knee pain. *Ann.Rheum.Dis.* 1997 Aug;56(8):493-496.
- (143) Kijowski R, Blankenbaker D, Stanton P, Fine J, De Smet A. Arthroscopic validation of radiographic grading scales of osteoarthritis of the tibiofemoral joint. *AJR Am.J.Roentgenol.* 2006 Sep;187(3):794-799.
- (144) Spector TD, Hart DJ, Byrne J, Harris PA, Dacre JE, Doyle DV. Definition of osteoarthritis of the knee for epidemiological studies. *Ann.Rheum.Dis.* 1993 Nov;52(11):790-794.
- (145) Sánchez, A, Fernández, C, Llorensí, G, Pérez, E. rehabilitation after bone-tendon-bone ACL plastia. *Arch Med Deportiva* 2009;26(133):365-381.
- (146) Rougraff B, Shelbourne KD, Gerth PK, Warner J. Arthroscopic and histologic analysis of human patellar tendon autografts used for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am.J.Sports Med.* 1993 Mar-Apr;21(2):277-284.
- (147) Huegel M, Indelicato PA. Trends in rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin.Sports Med.* 1988 Oct;7(4):801-811.
- (148) Brotzman SB, Head P. *The Knee.* St. Louis: Mosby-Year Book; 1996.
- (149) Vargas JH,3rd, Ross DG. Corticosteroids and anterior cruciate ligament repair. *Am.J.Sports Med.* 1989 Jul-Aug;17(4):532-534.
- (150) Raynor MC, Pietrobon R, Guller U, Higgins LD. Cryotherapy after ACL reconstruction: a meta-analysis. *J.Knee Surg.* 2005 Apr;18(2):123-129.
- (151) Beynnon BD, Uh BS, Johnson RJ, Abate JA, Nichols CE, Fleming BC, et al. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, double-blind comparison of programs administered over 2 different time intervals. *Am.J.Sports Med.* 2005 Mar;33(3):347-359.
- (152) Wright RW, Preston E, Fleming BC, Amendola A, Andrich JT, Bergfeld JA, et al. A systematic review of anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation: part I: continuous passive motion, early weight bearing, postoperative bracing, and home-based rehabilitation. *J.Knee Surg.* 2008 Jul;21(3):217-224.
- (153) Noyes FR, Mangine RE, Barber S. Early knee motion after open and arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am.J.Sports Med.* 1987 Mar-Apr;15(2):149-160.

- (154) Noyes FR, Mangine RE, Barber SD. The early treatment of motion complications after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Clin.Orthop.Relat.Res.* 1992 Apr;(277):217-228.
- (155) Shelbourne KD, Gray T. Anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation. A two- to nine-year followup. *Am.J.Sports Med.* 1997 Nov-Dec;25(6):786-795.
- (156) Fu FH, L-Y Woo S, Irrgang JJ. Current Concepts for Rehabilitation following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.* 1992;15(6):270-278.
- (157) Smekal D, Kalina R, Urban J. Rehabilitation after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Chir.Orthop.Traumatol.Cech.* 2006 Dec;73(6):421-428.
- (158) Thomson LC, Handoll HH, Cunningham A, Shaw PC. Physiotherapist-led programmes and interventions for rehabilitation of anterior cruciate ligament, medial collateral ligament and meniscal injuries of the knee in adults. *Cochrane Database Syst.Rev.* 2002;(2):CD001354.
- (159) Ageberg E. Consequences of a ligament injury on neuromuscular function and relevance to rehabilitation - using the anterior cruciate ligament-injured knee as model. *J.Electromyogr.Kinesiol.* 2002 Jun;12(3):205-212.
- (160) DeMaio M, Noyes FR, Mangine RE. Principles for aggressive rehabilitation after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Orthopedics* 1992 Mar;15(3):385-392.
- (161) Trees AH, Howe TE, Dixon J, White L. Exercise for treating isolated anterior cruciate ligament injuries in adults. *Cochrane Database Syst.Rev.* 2005 Oct 19;(4):CD005316.
- (162) Trees AH, Howe TE, Grant M, Gray HG. Exercise for treating anterior cruciate ligament injuries in combination with collateral ligament and meniscal damage of the knee in adults. *Cochrane Database Syst.Rev.* 2007 Jul 18;(3):CD005961.
- (163) MacDonald PB, Hedden D, Pacin O, Sutherland K. Proprioception in anterior cruciate ligament-deficient and reconstructed knees. *Am.J.Sports Med.* 1996 Nov-Dec;24(6):774-778.
- (164) Barrack RL, Skinner HB, Buckley SL. Proprioception in the anterior cruciate deficient knee. *Am.J.Sports Med.* 1989 Jan-Feb;17(1):1-6.
- (165) Anders JO, Venbrocks RA, Weinberg M. Proprioceptive skills and functional outcome after anterior cruciate ligament reconstruction with a bone-tendon-bone graft. *Int.Orthop.* 2008 Oct;32(5):627-633.
- (166) Comunidad de Madrid. Diagnóstico de sostenibilidad del distrito de Salamanca. 2005; Available at: [www.munimadrid.es/UnidadWeb/Contenidos/.../Salamanca/salamanca-1.pdf](http://www.munimadrid.es/UnidadWeb/Contenidos/.../Salamanca/salamanca-1.pdf). Accessed 0113, 2010.
- (167) Alonso J, Regidor E, Barrio G, Prieto C. Valores poblacionales de referencia de la versión española del Cuestionario de Salud SF-36. *Med.Clin.(Barc)* 1998 111;11:410-416.
- (168) Ait Si Selmi T, Fithian D, Neyret P. The evolution of osteoarthritis in 103 patients with ACL reconstruction at 17 years follow-up. *Knee* 2006 Oct;13(5):353-358.
- (169) Denti M, Lo Vetere D, Bait C, Schonhuber H, Melegati G, Volpi P. Revision anterior cruciate ligament reconstruction: causes of failure, surgical technique, and clinical results. *Am.J.Sports Med.* 2008 Oct;36(10):1896-1902.

- (170) Hanypsiak BT, Spindler KP, Rothrock CR, Calabrese GJ, Richmond B, Herrenbruck TM, et al. Twelve-year follow-up on anterior cruciate ligament reconstruction: long-term outcomes of prospectively studied osseous and articular injuries. *Am.J.Sports Med.* 2008 Apr;36(4):671-677.
- (171) Lebel B, Hulet C, Galaud B, Burdin G, Locker B, Vielpeau C. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament using bone-patellar tendon-bone autograft: a minimum 10-year follow-up. *Am.J.Sports Med.* 2008 Jul;36(7):1275-1282.
- (172) Ma Y, Ao YF, Cui GQ, Yu JK, Xiao J, Gong X, et al. Clinical research on revision after anterior cruciate ligament reconstruction. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 2008 May 1;46(9):650-653.
- (173) Englund M, Lohmander LS. Risk factors for symptomatic knee osteoarthritis fifteen to twenty-two years after meniscectomy. *Arthritis Rheum.* 2004 Sep;50(9):2811-2819.
- (174) Lee DY, Karim SA, Chang HC. Return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction - a review of patients with minimum 5-year follow-up. *Ann.Acad.Med.Singapore* 2008 Apr;37(4):273-278.
- (175) Georgoulis AD, Papageorgiou CD, Makris CA, Moebius UG, Soucacos PN. Anterior cruciate ligament reconstruction with the press-fit technique. 2-5 years followed-up of 42 patients. *Acta Orthop.Scand.Suppl.* 1997 Oct;275:42-45.
- (176) Eurostat. Eurostat, European Commision. Dataset details Student. 2009; Available at: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product\\_details/dataset?p\\_product\\_code=TPS00062](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/dataset?p_product_code=TPS00062). Accessed 10113, 2010.
- (177) García Ferrando M. Encuesta de habitos deportivos de los Españoles 2005. In: Consejo Superior de Deportes, editor. ; 2005.
- (178) Wu WH, Hackett T, Richmond JC. Effects of meniscal and articular surface status on knee stability, function, and symptoms after anterior cruciate ligament reconstruction: a long-term prospective study. *Am.J.Sports Med.* 2002 Nov-Dec;30(6):845-850.
- (179) Hertel P, Behrend H, Cierpinski T, Musahl V, Widjaja G. ACL reconstruction using bone-patellar tendon-bone press-fit fixation: 10-year clinical results. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 2005 May;13(4):248-255.
- (180) Clayton RA, Court-Brown CM. The epidemiology of musculoskeletal tendinous and ligamentous injuries. *Injury* 2008 Dec;39(12):1338-1344.
- (181) Geteleman MH, Friedman MD. Revisión anterior Cruciate ligament reconstruction surgery. *Am Acad Orthop Surg* 1999;7(3):189-198.
- (182) Brown CH,Jr, Carson EW. Revision anterior cruciate ligament surgery. *Clin.Sports Med.* 1999 Jan;18(1):109-171.
- (183) García M. Veinticinco años de análisis del comportamiento deportivo de la población española (1980-2005). *Revista Internacional De Sociología* 2006;LXIV(44):15-38.
- (184) Kowalchuk DA, Harner CD, Fu FH, Irrgang JJ. Prediction of patient-reported outcome after single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2009 May;25(5):457-463.
- (185) Banegas JR, Jovell A, Abarca B, Aguilar Diosdado M, Aguilera L, Aranda P, et al. Hypertension and health policy in Spain. *Med.Clin.(Barc)* 2009 Feb 21;132(6):222-229.

- (186) Chillaron JJ, Goday A, Pedro-Botet J. Metabolic syndrome, type 1 diabetes mellitus and insulin resistance. *Med.Clin.(Barc)* 2008 Apr 5;130(12):466-470.
- (187) Serra Majem L, Ribas Barba L, Perez Rodrigo C, Roman Vinas B, Aranceta Bartrina J. Dietary habits and food consumption in Spanish children and adolescents (1998-2000): socioeconomic and demographic factors. *Med.Clin.(Barc)* 2003 Jun 28;121(4):126-131.
- (188) Gille J, Bisping OJ, Queitsch C, Voigt C, Jurgens C, Schulz AP. Single bundle anterior cruciate ligament reconstruction using quadriceps tendon autografts. *Z.Orthop.Unfall* 2009 Sep-Oct;147(5):570-576.
- (189) Bowers AL, Spindler KP, McCarty EC, Arrigain S. Height, weight, and BMI predict intra-articular injuries observed during ACL reconstruction: evaluation of 456 cases from a prospective ACL database. *Clin.J.Sport Med.* 2005 Jan;15(1):9-13.
- (190) Reijman M, Pols HA, Bergink AP, Hazes JM, Belo JN, Lieveense AM, et al. Body mass index associated with onset and progression of osteoarthritis of the knee but not of the hip: the Rotterdam Study. *Ann.Rheum.Dis.* 2007 Feb;66(2):158-162.
- (191) Basterra-Gortari FJ, Bes-Rastrollo M, Forga LI, Martínez JA, Martínez-González MA. Validación del índice de masa corporal auto-referido en la Encuesta Nacional de Salud. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* 2007;30(3):373-381.
- (192) Aranceta-Bartrina J, Serra-Majem L, Foz-Sala M, Moreno-Esteban B, Grupo Colaborativo SEEDO. Prevalence of obesity in Spain. *Med.Clin.(Barc)* 2005 Oct 8;125(12):460-466.
- (193) Mohtadi N. Development and validation of the quality of life outcome measure (questionnaire) for chronic anterior cruciate ligament deficiency. *Am.J.Sports Med.* 1998 May-Jun;26(3):350-359.
- (194) Calvisi V, Lupporelli S, De Vincentiis B, Zanolli G. Comorbidity-related quality of life in anterior cruciate ligament insufficiency: a cross-sectional study involving 282 candidates for arthroscopic reconstruction. *Acta Orthop.* 2008 Aug;79(4):519-525.
- (195) Satku K, Kumar VP, Ngoi SS. Anterior cruciate ligament injuries. To counsel or to operate? *J.Bone Joint Surg.Br.* 1986 May;68(3):458-461.
- (196) Myer GD, Paterno MV, Ford KR, Quatman CE, Hewett TE. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: criteria-based progression through the return-to-sport phase. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.* 2006 Jun;36(6):385-402.
- (197) Wu WH, Hackett T, Richmond JC. Effects of meniscal and articular surface status on knee stability, function, and symptoms after anterior cruciate ligament reconstruction: a long-term prospective study. *Am.J.Sports Med.* 2002 Nov-Dec;30(6):845-850.
- (198) Nakayama Y, Shirai Y, Narita T, Mori A, Kobayashi K. Knee functions and a return to sports activity in competitive athletes following anterior cruciate ligament reconstruction. *J.Nippon Med.Sch.* 2000 Jun;67(3):172-176.
- (199) Gobbi A, Francisco R. Factors affecting return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon and hamstring graft: a prospective clinical investigation. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 2006 Oct;14(10):1021-1028.
- (200) Smith FW, Rosenlund EA, Aune AK, MacLean JA, Hillis SW. Subjective functional assessments and the return to competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *Br.J.Sports Med.* 2004 Jun;38(3):279-284.

- (201) Kori SH, Miller RP, Todd DD. Kinisophobia: a new view of chronic pain behavior. *Pain Manag* 1990;Jun:35-43.
- (202) Fabbriani C, Milano G, Mulas PD, Ziranu F, Severini G. Anterior cruciate ligament reconstruction with doubled semitendinosus and gracilis tendon graft in rugby players. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 2005 Jan;13(1):2-7.
- (203) Kvist J, Ek A, Sporrstedt K, Good L. Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 2005 Jul;13(5):393-397.
- (204) Gobbi A, Francisco R. Factors affecting return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon and hamstring graft: a prospective clinical investigation. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 2006 Oct;14(10):1021-1028.
- (205) Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, Roos EM. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis. *Am.J.Sports Med.* 2007 Oct;35(10):1756-1769.
- (206) Jerre R, Ejerhed L, Wallmon A, Kartus J, Brandsson S, Karlsson J. Functional outcome of anterior cruciate ligament reconstruction in recreational and competitive athletes. *Scand.J.Med.Sci.Sports* 2001 Dec;11(6):342-346.
- (207) Kvist J, Ek A, Sporrstedt K, Good L. Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 2005 Jul;13(5):393-397.
- (208) Bengtsson J, Mollborg J, Werner S. A study for testing the sensitivity and reliability of the Lysholm knee scoring scale. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 1996;4(1):27-31.
- (209) Laxdal G, Kartus J, Ejerhed L, Sernert N, Magnusson L, Faxen E, et al. Outcome and risk factors after anterior cruciate ligament reconstruction: a follow-up study of 948 patients. *Arthroscopy* 2005 Aug;21(8):958-964.
- (210) Shelbourne KD, Wilckens JH, Mollabashy A, DeCarlo M. Arthrofibrosis in acute anterior cruciate ligament reconstruction. The effect of timing of reconstruction and rehabilitation. *Am.J.Sports Med.* 1991 Jul-Aug;19(4):332-336.
- (211) Marcacci M, Zaffagnini S, Iacono F, Neri MP, Petitto A. Early versus late reconstruction for anterior cruciate ligament rupture. Results after five years of followup. *Am.J.Sports Med.* 1995 Nov-Dec;23(6):690-693.
- (212) Hunter RE, Mastrangelo J, Freeman JR, Purnell ML, Jones RH. The impact of surgical timing on postoperative motion and stability following anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1996 Dec;12(6):667-674.
- (213) Jarvela T, Nyssönen M, Kannus P, Paakkala T, Jarvinen M. Bone-patellar tendon-bone reconstruction of the anterior cruciate ligament. A long-term comparison of early and late repair. *Int.Orthop.* 1999;23(4):227-231.
- (214) Giannotti BF, Fanelli GC, Barrett TA, Edson C. The predictive value of intraoperative KT-1000 arthrometer measurements in single incision anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1996 Dec;12(6):660-666.
- (215) Anderson AF, Snyder RB, Federspiel CF, Lipscomb AB. Instrumented evaluation of knee laxity: a comparison of five arthrometers. *Am.J.Sports Med.* 1992 Mar-Apr;20(2):135-140.

- (216) Anderson AF, Lipscomb AB. Preoperative instrumented testing of anterior and posterior knee laxity. *Am.J.Sports Med.* 1989 May-Jun;17(3):387-392.
- (217) Lebel B, Hulet C, Galaud B, Burdin G, Locker B, Vielpeau C. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament using bone-patellar tendon-bone autograft: a minimum 10-year follow-up. *Am.J.Sports Med.* 2008 Jul;36(7):1275-1282.
- (218) Ejerhed L, Kartus J, Sernert N, Kohler K, Karlsson J. Patellar tendon or semitendinosus tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction? A prospective randomized study with a two-year follow-up. *Am.J.Sports Med.* 2003 Jan-Feb;31(1):19-25.
- (219) Kartus J, Movin T, Karlsson J. Donor-site morbidity and anterior knee problems after anterior cruciate ligament reconstruction using autografts. *Arthroscopy* 2001 Nov-Dec;17(9):971-980.
- (220) Kartus J, Magnusson L, Stener S, Brandsson S, Eriksson BI, Karlsson J. Complications following arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. A 2-5-year follow-up of 604 patients with special emphasis on anterior knee pain. *Knee Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.* 1999;7(1):2-8.
- (221) Shelbourne KD, Trumper RV. Preventing anterior knee pain after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am.J.Sports Med.* 1997 Jan-Feb;25(1):41-47.
- (222) Lysholm J, Hamberg P, Gillquist J. The correlation between osteoarthritis as seen on radiographs and on arthroscopy. *Arthroscopy* 1987;3(3):161-165.
- (223) Schiphof D, Boers M, Bierma-Zeinstra SM. Differences in descriptions of Kellgren and Lawrence grades of knee osteoarthritis. *Ann.Rheum.Dis.* 2008 Jul;67(7):1034-1036.
- (224) Fernandez-Lopez JC, Laffon A, Blanco FJ, Carmona L, EPISER Study Group. Prevalence, risk factors, and impact of knee pain suggesting osteoarthritis in Spain. *Clin.Exp.Rheumatol.* 2008 Mar-Apr;26(2):324-332.
- (225) Liden M, Sernert N, Rostgard-Christensen L, Kartus C, Ejerhed L. Osteoarthritic changes after anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone or hamstring tendon autografts: a retrospective, 7-year radiographic and clinical follow-up study. *Arthroscopy* 2008 Aug;24(8):899-908.
- (226) Vilalta C, Nunez M, Segur JM, Domingo A, Carbonell JA, Macule F. Knee osteoarthritis: interpretation variability of radiological signs. *Clin.Rheumatol.* 2004 Dec;23(6):501-504.
- (227) Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977 Mar;33(1):159-174.
- (228) López de Ullibarri I, Pita S. Investigación. Medidas de concordancia : el índice Kappa. 2010; Available at: <http://www.fisterra.com/mbe/investiga/kappa/kappa.asp>. Accessed 01/26, 2010.



## ANEXOS

### ANEXO 1: Formulario para el paciente

#### INTERNATIONAL KNEE DOCUMENTATION COMMITTEE - IKDC 2000

##### FORMULARIO DEMOGRAFICO

A continuación se presenta una lista de problemas comunes de salud. Indique "Sí" o "No" en la primera columna, y luego pase al problema siguiente. Si usted sí tiene el problema, entonces indique en la segunda columna si usted recibe medicinas o algún otro tipo de tratamiento para el problema. En la última columna, indique si el problema limita alguna de sus actividades.

	¿Tiene usted este problema?		¿Recibe tratamiento para este problema?		¿Limita este problema sus actividades?	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Enfermedad del corazón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alta presión sanguínea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asma o enfermedad pulmonar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diabetes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Úlcera o enfermedad estomacal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enfermedad intestinal, renal o Hepática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anemia u otra enfermedad de la sangre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exceso de peso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cáncer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Depresión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Osteoartritis, artritis degenerativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enfermedad reumática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1. ¿Es usted fumador?

- ☐ Sí.
- ☐ No, dejé de fumar en los últimos seis meses.
- ☐ No, dejé de fumar hace más de seis meses.
- ☐ No, nunca he fumado.

2. ¿Cuánto mide de altura? \_\_\_\_ centímetros

3. ¿Cuánto pesa? \_\_\_\_ kilogramos

4. ¿De qué raza es usted?

- ☐ Blanca
- ☐ Negra o Africana-Americana
- ☐ Hispana
- ☐ Asiática o de las Islas del Pacífico
- ☐ India Americana
- ☐ Otra

5. ¿Cuál es el nivel escolar que usted terminó?

- ☐ Menos que escuela secundaria ☐ Graduado(a), escuela secundaria ☐ Algo de universidad  
☐ Graduado(a) de universidad ☐ Título o estudios de postgrado

6. ¿Cuál es su nivel de actividad?

- ☐ Soy una persona sumamente competitiva en deportes  
☐ He recibido buen entrenamiento y practico deportes con frecuencia  
☐ Algunas veces practico deportes  
☐ No practico los deportes

### **SF- 36**

#### **Versión Española de SF-36v2™ Health Survey 1996,2000**

**Adaptada po J. Alonso y cols, 2003.**

**INSTRUCCIONES:** Esta encuesta le pide sus opiniones acerca de su salud. Esta información permitirá saber cómo se siente y qué bien puede hacer usted sus actividades normales.

**Conteste cada pregunta marcando la respuesta como se le indica. Si no está seguro o segura de cómo responder a una pregunta, por favor dé la mejor respuesta posible.**

**1. En general, ¿diría que su salud es:** [Marque con una “x” la casilla que mejor corresponda a su respuesta.]

Excelente	Muy buena	Buena	Pasable	Mala
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

**2. Comparando su salud con la de hace un año, ¿cómo la calificaría en general ahora?**

Mucho mejor ahora que hace un año	Algo mejor ahora que hace un año	Más o menos igual ahora que hace un año	Algo peor ahora que hace un año	Mucho peor ahora que hace un año
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

**3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades que usted podría hacer durante un día típico. ¿Su estado de salud actual lo limita para hacer estas actividades? Si es así, ¿cuánto? [Marque con una “x” una casilla para cada pregunta.]**

	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita en absoluto
a- <b>Actividades vigorosas</b> , tales como correr, levantar objetos pesados, participar en deportes intensos	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

b- <b>Actividades moderadas</b> , tales como mover una mesa, empujar una aspiradora, jugar al bowling o al golf, o trabajar en el jardín	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c-Levantar o cargar las compras del mercado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d-Subir <b>varios</b> pisos por la escalera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e-Subir <b>un</b> piso por la escalera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f-Doblarse, arrodillarse o agacharse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g-Caminar <b>más de una milla</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h-Caminar <b>varias cuerdas (varios cientos de metros)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i-Caminar <b>una cuerda (unos cien metros)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j-Bañarse o vestirse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**4. Durante las últimas 4 semanas, ¿cuánto tiempo ha tenido usted alguno de los siguientes problemas con el trabajo u otras actividades diarias regulares a causa de su salud física?**

	Siempre	Casi Siempre	Algunas veces	Casi Nunca	Nunca
a Ha reducido el <b>tiempo</b> que dedicaba al trabajo u otras actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b <b>Ha logrado hacer menos</b> de lo que le hubiera gustado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c Ha tenido limitaciones en cuanto al <b>tipo</b> de trabajo u otras actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d Ha tenido <b>dificultades</b> en realizar el trabajo u otras actividades (por ejemplo, le ha costado más esfuerzo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**5. Durante las últimas 4 semanas, ¿cuánto tiempo ha tenido usted alguno de los siguientes problemas con el trabajo u otras actividades diarias regulares a causa de algún problema emocional (como sentirse deprimido o ansioso)?**

	Siempre	Casi Siempre	Algunas veces	Casi Nunca	Nunca
a Ha reducido el <b>tiempo</b> que dedicaba al trabajo u otras actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b <b>Ha logrado hacer menos</b> de lo que le hubiera gustado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c Ha hecho el trabajo u otras actividades <b>con menos cuidado</b> de lo usual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**6. Durante las últimas 4 semanas, ¿en qué medida su salud física o sus problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales normales con la familia, amigos, vecinos o grupos?**

Nada en absoluto	Ligeramente	Medianamente	Bastante	Extremadamente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**7. ¿Cuánto dolor físico ha tenido usted durante las últimas 4 semanas?**

Ningún dolor	Muy poco	Poco	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**8- Durante las últimas 4 semanas, ¿cuánto ha dificultado el dolor su trabajo normal (incluyendo tanto el trabajo fuera de casa como los quehaceres domésticos)?**

Nada en absoluto	Un poco	Medianamente	Bastante	Extremadamente
<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>

**9- Estas preguntas se refieren a cómo se siente usted y a cómo le han ido las cosas durante las últimas 4 semanas. Por cada pregunta, por favor dé la respuesta que más se acerca a la manera como se ha sentido usted.**

**¿Cuánto tiempo durante las últimas 4 semanas...**

	Siempre	Casi Siempre	Algunas veces	Casi Nunca	Nunca
a- se ha sentido lleno de vida?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
b- se ha sentido muy nervioso?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
c- se ha sentido tan decaído de ánimo que nada podía alentarlos?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
d- se ha sentido tranquilo y sosegado?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
e- ha tenido mucha energía?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
f- se ha sentido desanimado y triste?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
g- se ha sentido agotado?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
h- se ha sentido feliz?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
i- se ha sentido cansado?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>

**10. Durante las últimas 4 semanas, ¿cuánto tiempo su salud física o sus problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales (como visitar amigos, parientes, etc.)?**

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>

**11. ¿Qué tan CIERTA o FALSA es cada una de las siguientes frases para usted?**

	Claramente cierta	Mayormente cierta	No sé	Mayormente falsa	Claramente falsa
a Parece que yo me enfermo un poco más fácilmente que otra gente	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
b Tengo tan buena salud como cualquiera que conozco	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
c Creo que mi salud va a empeorar	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
d Mi salud es excelente	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>

## **IKDC 2000**

### **FORMULARIO PARA LA EVALUACIÓN SUBJETIVA DE LA RODILLA**

Fecha de la Lesión        /        /         
                                    Día      Mes      Año

#### **SÍNTOMAS\*:**

\*Evalúe sus síntomas al nivel más alto de actividad al cual usted piensa que podría funcional sin síntomas significativos, aunque usted realmente no esté haciendo actividades a este nivel.

1. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin tener dolor significativo en la rodilla?

- ☐ Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- ☐ Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- ☐ Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- ☐ Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín)
- ☐ No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a dolor en la rodilla

2. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán frecuentemente ha tenido usted dolor? Marque una casilla en la escala indicada abajo, que comienza en 0 (Nunca) y aumenta progresivamente a 10 (Constantemente)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Constantemente

3. Si usted tiene dolor, ¿cuán fuerte es el dolor?

Marque una casilla en la escala indicada abajo, que comienza en 0 (Ningún dolor) y aumenta progresivamente a 10 (El peor dolor imaginable)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ningún dolor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El peor dolor imaginable

4. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán tiesa (entumecida) o hinchada estaba su rodilla?

- 4 ☐ Nada
- 3 ☐ Levemente
- 2 ☐ Moderadamente
- 1 ☐ Mucho
- 0 ☐ Muchísimo

5. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin que la rodilla se le hinche significativamente?

- ☐ Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- ☐ Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- ☐ Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- ☐ Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- ☐ No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a hinchazón en la rodilla

6. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿se le ha bloqueado o se le ha trabado temporalmente la rodilla?

- ☐ Sí
- ☐ No

7. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin que la rodilla le falle?

- ☐ Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- ☐ Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- ☐ Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- ☐ Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- ☐ No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a que la rodilla me falla

#### **ACTIVIDADES DEPORTIVAS:**

8. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer rutinariamente?

- ☐ Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol

- ☐ Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- ☐ Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- ☐ Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- ☐ No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a la rodilla

9. Debido a su rodilla, ¿qué nivel de actividad tiene usted?, para:

	Ninguna dificultad	Dificultad mínima	Dificultad moderada	Sumamente difícil	No puedo hacerlo
a. Subir escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Bajar escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Arrodillarse sobre la parte delantera de la rodilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Agacharse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Sentarse con la rodilla doblada (sentarse normalmente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Levantarse de una silla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Correr hacia adelante en dirección recta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Saltar y caer sobre la pierna afectada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Parar y comenzar rápidamente a caminar [o a correr, si usted es un(a) atleta]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. ¿Cómo calificaría usted el funcionamiento de su rodilla, usando una escala de 0 a 10, donde 10 es funcionamiento normal y excelente, y donde 0 es la incapacidad de realizar ninguna de sus actividades diarias usuales, que podrían incluir deportes?

FUNCIONAMIENTO ANTES DE QUE TUVIERA LA LESIÓN EN LA RODILLA:

No podía realizar mis  
actividades diarias

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Sin limitación  
en las actividades  
diarias

FUNCIONAMIENTO ACTUAL DE LA RODILLA:

No puedo realizar mis  
actividades diarias

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Sin limitación  
en las actividades  
diarias

### ESCALA ANALOGICA VISUAL

¿Cuánto dolor tiene en este momento en la rodilla intervenida? Valorando que 0 es ausencia completa del dolor y 10 el máximo dolor posible. Marque con una "X" en la escala.

0 \_\_\_\_\_ 10

## ANEXO 2: Formulario para el investigador

### EVALUACIÓN SEGÚN LA VALORACIÓN DE LYSHOLM

<i>Inestabilidad</i>		<i>Dolor</i>		<i>Bloqueo</i>		<i>Hinchazón</i>	
Nunca	25	Nunca	25	Nunca	15	Nunca	10
Durante e raras veces	20	Moder., durante el ejercicio	20	Enganche sin bloqueo	10	Durante ejercicios intensos	6
Durante el ejer., con frecuencia	15	Fuerte, durante el ejercicio	15	Bloqueo ocasional	6	Durante actividad cotidiana	2
Ocasional, vida cotidiana	10	Marcha > 2 km, fuerte	10	Bloqueo frecuente	5	Constante	0
Frecuente, vida cotidiana	5	Marcha — 2 Sen, fuerte	5	Bloqueo agudo dar examen	2		
Acada paso	0	Constante	0				
<i>Escaleras</i>		<i>Cuchillas</i>		<i>Cojera</i>		<i>Bastón</i>	
Ninguna molestia	10	Ningna molestia	5	No	5	Nunca	5
Leve dificultad	6	Li Leve dificultad	4	Moderada u ocasional	3	Siempre	2
De a un escalás	2	Li No más de 90	2	Intensa y constante	0	Estacion bípeda imposible	0
Imposible	0	Li Imposible	0				
Lysholm TOTAL: .....		0 a 64 puntos MALO		65 a 83 puntos MEDIANO		84 a 100 puntos BUENO/EXCELENTE	

### TEST DE TEGNER

#### NIVEL DE ACTIVIDAD VALORACIÓN LYSHOLM-TEGNER

10 Deporte de competencia - nivel nacional o internacional: fútbol.

9 Deporte de competencia- nivel inferior: fútbol, hokey sobre hielo, gimnasia

8 Deporte de competencia squash, badminton ,atletismo, esquí alpino

7 Deporte de competencia: tenis, atletismo (carrera pedestre). motocross, balonmano, baloncesto, deporte de esparcimiento: fútbol. hockey sobre hielo, atletismo (salto), cross-country

6 Deporte de esparcimiento, tenis, badminton, balonmano, baloncesto, esquí alpino, aerobismo a razón de cinco entrenamientos por semana

5 Deporte de competencia: ciclismo

Deporte de esparcimiento: aerobismo, a razón de dos entrenamientos por semana en suelo irregular

Trabajo pesado: construcción, etc

4 Deporte de esparcimiento: ciclismo, aerobismo a razón de dos entrenamientos por semana en terreno plano

Trabajo de actividad mediana conductor de camión, trabajo doméstico intenso

3 Deporte de competencia o esparcimiento natación, trabajo liviano. Marcha por el bosque posible

2 Trabajo liviano, marcha por el bosque imposible

1 Trabajo sedentario, marcha en terreno plano posible

0 Minusvalía profesional

## **ANEXO 3**

Los resultados de este trabajo se han presentado parcialmente en los siguientes congresos.

### **Presentación de panel en congresos nacionales:**

- Poster: “VALORACION DE LA ACTIVIDAD DEPORTIVA A LARGO PLAZO TRAS LA RECONSTRUCCIÓN DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR MEDIANTE PLASTIA HUESO-TENDÓN- HUESO PATELAR AUTÓLOGA EN LA POBLACIÓN GENERAL”: A. Vázquez Doce, J. Fernández, F. Rodríguez, J.A. Caballero, M.A. Hernández García. 47 Congreso SERMEF. Valladolid 2009. 46 Congreso SECOT, Barcelona 2009.

### **Presentación oral en congresos nacionales:**

- Comunicación Oral: “VALORACIÓN A LARGO PLAZO DE LA ESTABILIDAD DE LAS RODILLAS INTERVENIDAS POR ROTURA CRONICA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR MEDIANTE PLASTIA HUESO-TENDON-HEUSO PATELAR AUTOLOGA”. A. Vázquez Doce, J. Fernández, F. Rodríguez, J.A. Caballero, M.A. Hernández García. 47 Congreso SERMEF. Valladolid 2009, 46 Congreso SECOT, Barcelona 2009,
- Comunicación Oral: “INCIDENCIA DE GONARTROSIS A LARGO PLAZO EN LA RECONSTRUCCIÓN DEL LCA MEDIANTE TÉCNICA HTH EN LA POBLACIÓN GENERAL Y DEPORTISTA NO FEDERADA”. Parra Gordo, M. L.; A. Vázquez Doce, J. Fernández, F. Rodríguez, J.A. Caballero, M.A. Hernández García. 30 Congreso SERAM. A Coruña 2010.
- Comunicación Oral: “VARIABILIDAD INTEROBSERVADOR EN LA VALORACIÓN RADIOLÓGICA DE LA GONARTROSIS A LARGO PLAZO TRAS LA RECONSTRUCCION DE LCA” Arriaza, M.J; Parra Gordo, M.L; A. Vázquez Doce, J. Fernández, Spottorno Rubio, M.P; López Martín, M. 47 Congreso SERMEF. Gran Canaria 2010.

### **Presentación de panel en congresos internacionales:**

- Poster: “LONG TERM OUTCOME OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION WITH PATELLAR TENDON AUTOGRAFT: 10 YEARS FOLLOW UP”: J. Fernández González; A. Vázquez Doce, F. Rodríguez Salvanes, J.A. Caballero Jimenez, M.A. Hernández García. 11<sup>th</sup> Congreso EFORT. Madrid 2010.



